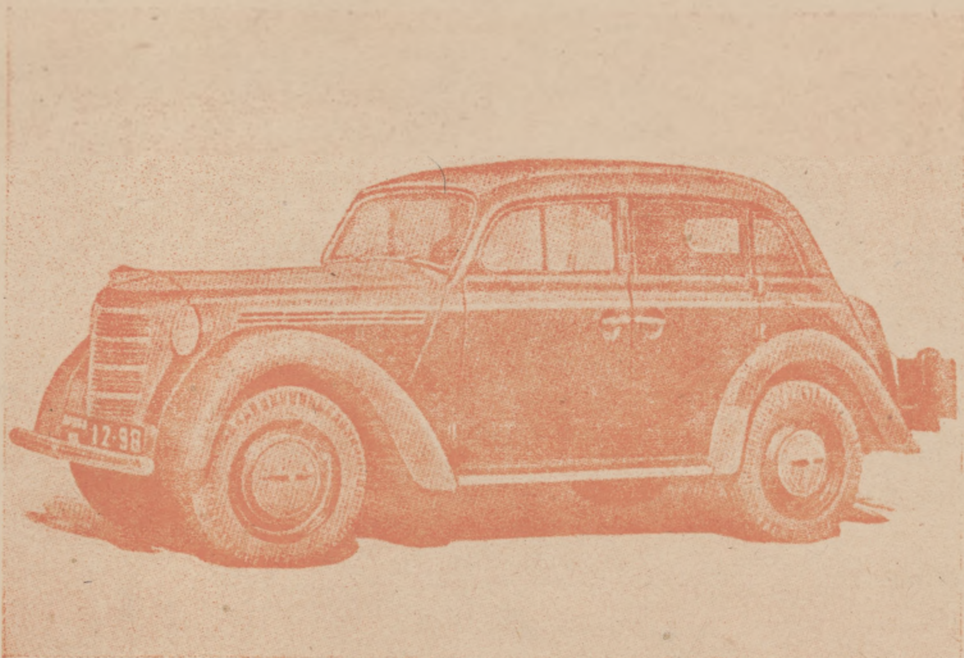
PRZEGLĄD SAMOCHODOWY

MIESIĘCZNIK WYDAWANY
PRZEZ DEPARTAMENT WOJSK
SAMOCHODOWYCH MINISTERSTWA
OBRONY NARODOWEJ



ROK II ZESZYT II – III

WARSZAWA LUTY – MARZEC 1948

ARMIA RADZIECKA – ARMIA BOHATERSKICH ŻOŁNIERZY I POTĘŻNEJ TECHNIKI



Pancerne i zmotoryzowane oddziały Armii Radzieckiej w czasie defilady w Moskwie w 30 rocznicę powstania Armii Czerwonej

Rysunek na okładce przedstawia samochód produkcji radzieckiej „Moskwicz"

PRZEGLĄD SAMOCHODOWY

MIESIĘCZNIK WYDAWANY
PRZEZ DEPARTAMENT WOJSK
SAMOCHODOWYCH MINISTERSTWA
OBRONY NARODOWEJ

ROK DRUGI

ZESZYT II – III | LUTY – MARZEC | 1948

82

Myśli wyrażone w artykułach są własnym punktem widzenia autora na poruszane zagadnienia

Konto czekowe Pocztowej Kasy Oszczędności,
Warszawa nr I - 4727

ADRES REDAKCJI I ADMINISTRACJI

WARSZAWA

Filtrowa 2/4 Pokój 417

WARUNKI PRENUMERATY:

Cena niniejszego zeszytu wraz z przesyłką wynosi w prenumeracie zł 200.—
Wpłaty na konto PKO W - wa I - 4727

PRZEGLĄD SAMOCHODOWY

MIESIĘCZNIK DEPARTAMENTU WOJSK SAMOCHODOWYCH

ROK II — ZESZYT 2—3 LUTY — MARZEC 1948

TREŚĆ

Druk. Zakł. Graf. „Prasa Wojskowa" Nr 1 — Warszawa. Al. Jerozolimskie 55. B-50826

Kpt. B. Michalewski

XXX lat Armii Radzieckiej

23 lutego 1948 r. sojusznicza Armia Radziecka obchodziła swą chlubną rocznicę — 30-lecie istnienia.

30 lat temu dekretem młodego wówczas Rządu Radzieckiego przekształcone zostały rozdrobnione jednostki Gwardii Czerwonej i innych oddziałów oraz formacji walczących przeciw niemieckiemu najeźdźcy i wewnętrznym bandom na terenie nowo-powstałej Republiki Rad w Armię Czerwoną.

23 lutego 1948 r. rewolucyjne oddziały zorganizowane z robotników i chłopów, źle uzbrojone i bez wyszkolenia, nie posiadające tradycji bojowej i rutyny w walce, głodne i źle umundurowane, lecz świadome słuszności celów, za które walczą i pełne wiary w zwycięstwo — na zew komunistycznej partii — zatrzymały pod Pskowem ofensywę niemieckich band imperialistycznych i puściły z wiatrem ich plany pochodu na Pietrogród i Moskwę i zduszenia młodej Republiki Rad.

Dzień ten stał się historycznym dniem, dniem założenia Armii nowego typu — Armii Radzieckiej.

Na sprawę organizacji regularnej armii już w pierwszych dniach istnienia radzieckiej władzy Lenin i Stalin zwracali dużo uwagi. Było to jednym z najtrudniejszych zagadnień, gdyż trzeba było budować ją w toku, jak zaznaczyłem, rozpoczętej walki przeciw interwentom.

Dlatego niezbędnym było wyszkolenie swego dowództwa i wychowanie armii w duchu proletariackiej dyscypliny wojskowej i wierności nowemu ustrojowi państwowemu. Partia Bolszewików całkowicie sprostała . temu zadaniu i uchroniła pierwsze w świecie proletariackie państwo od rozbicia.

Po zakończeniu wojny domowej i rozgromieniu interwentów Armia Radziecka, biorąc pod uwagę wymagania odbudowy gospodarki narodowej, zniszczonej wojną, została zreorganizowania stosownie do ówczesnych wymagań. W tym czasie jednak techniczne uzbrojenie armii stało na dość niskim poziomie i wymagało zwrócenia głównej uwagi na ten odcinek.

W okresie pięciolatek stalinowskich w Związku Radzieckim zostały wprowadzone w życie olbrzymie przekształcenia rewolucyjne. Z zacofanego państwa Rosja przekształciła się w jedno z najbardziej uprzemysłowionych. Opierając się o rozwój socjalistycznej gospodarki narodowej Armia Radziecka otrzymała od przemysłu pierwszorzędną technikę bojową. Szeroko rozgałęziona sieć średnich i wyższych szkół wojennych zaopatrywała armię w personel do obsługi tej techniki. Tym samym zostały stworzone odpowiednie warunki do prowadzenia nowoczesnej wojny.

W okresie międzywojennym imperialiści zachodnich i wschodnich państw kilka razy robili wypady na różnych odcinkach granicy radzieckiej, aby dowiedzieć się o sile, organizacji, wyszkoleniu i wartości bojowej Armii Radzieckiej.

Na wszystkie te próby Armia Radziecka dała godną odpowiedź. Nie patrząc na poniesione klęski japońskich imperialistów. (Chałchyn — Gole i Mangou — Go) i anglo-niemiecko-fińskich, koła imperialistyczne nie zaniechały myśli o rozbiciu i zniszczeniu ZSRR i całą swą pracą na arenie międzynarodowej z najwyższym wyczynem swej działalności — zdradą monachijską — dążyły do tego, dając tajemną pomoc moralną i wskazując kierunek uderzenia.

22 czerwca 1941 roku hitlerowskie Niemcy napadły w sposób zdradziecki na rzeczywistego bojownika o pokój — Związek Sosjalistycznych Republik Rad. Nawiązana w ten sposób wojna stała się ciężkim egzaminem dla narodu radzieckiego i jego zbrojnego ramienia — Armii Radzieckiej.

Zdradziecki napad Niemiec i uzyskane przez to zaskoczenie dało im w ręce chociaż tymczasową, lecz olbrzymią przewagę wojenną.

Nieprzyjaciel rzucił przeciw ZSRR ogromną armię zaopatrzoną w dziesiątki tysięcy czołgów i samolotów, posiadającą doświadczenie prowadzenia nowoczesnej wojny na dużą skalę.

Upojeni swym triumfalnym marszem po Europie i wierni strategii „Blitzkriegu". Niemcy byli

pewni, że uda im się tak rozprawić ze Związkiem Radzieckim, jak z Francją, Belgią itd.

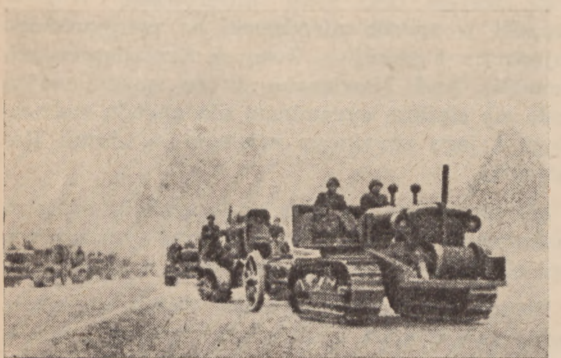
Stało się jednak inaczej. Naród i Armia Radziecka nie zawiodły nadziei klasy pracującej



całego świata i w bohaterskiej walce, sam na sam, w przeciągu trzech lat z górą, zadały Niemcom śmiertelny cios i rozwiały na zawsze legendę o niezwyciężonej niemiecko-faszystowskiej armii.

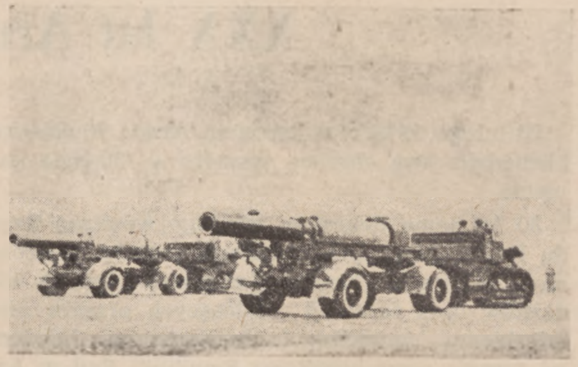
Zwycięstwo Armii Radzieckiej pod Moskwą, Stalingradem, w łuku Kurskim, na Wiśle i 0drze, zajęcie barłogu faszyzmu — Berlina i bezwarunkowa kapitulacja Niemiec jaskrawo zademonstrowały znaczną wyższość stalinowskiej strategii, operatywności i taktyki nad strategią i taktyką Niemiec.

Sprawie uzbrojenia Armii Radzieckiej w dostateczną ilość i odpowiednią jakość nowoczesnego sprzętu naród ZSRR poświęcił dużo uwagi, pracy i wysiłku. Zatarła się granica między frontem, a tyłem — wszyscy z jednakowym samozaparciem kuli zwycięstwo nad hitleryzmem— zagładą narodów całego świata.



Zmobilizowanie wszystkich wewnętrznych rezerw ludzkich i ekonomicznych w jednym, olbrzymim wysiłku możliwe jest jedynie w takim państwie jak Związek Radziecki — w państwie socjalistycznym.

Odnieść zwycięstwo i postawić na kolana do zębów uzbrojoną w przeciągu długich lat szkol-



ną i posiadającą już doświadczenie wojenne armię, mogła jedynie armia o wysokim poziomie moralno-politycznym, świadoma słuszności swej walki posiadająca mocne i pewne zaplecze — armia nowego typu, Armia Radziecka.

Dlatego też Armia Radziecka całkiem zasłużenie zdobyła sobie wśród narodów świata autorytet i szacunek, jakiego nie posiadała dotychczas żadna inna armia oraz spełniła pokładane w niej nadzieje i stała się Armią Wyzwolenia i Wolności Narodów.

Odrodzenie Wojska Polskiego — wojska nowego typu stanowiącego ważne ogniwo w życiu narodowym, ludowej, demokratycznej Rzeczypospolitej Polskiej — zawdzięczamy zwycięstwu i pomocy Armii Radzieckiej.

Powstanie 1 i 2 Armii Walczących u boku Armii Radzieckiej i odnoszących świetne zwycięstwo pod Warszawą, Kołobrzegiem, Berlinem



i Dreznem, zorganizowaniu walk partyzanckich przeciwko najeźdźcom hitlerowskim, nie mogły przeszkodzić żadne wysiłki i podstępne działa-

nia reakcji zarówno międzynarodowej, jak i wewnętrznej, która chwyciła się nawet haniebnego aktu rozwiązania walk bratobójczych na terenie Polski.

Reakcja nie cofnęła się nawet przed zorganizowaniem jednej z największych tragedii narodowych — powstania warszawskiego.

Wojsko Polskie uzyskało nowy sprzęt i doświadczenie w prowadzeniu nowoczesnej wojny, dzięki pomocy Armii Radzieckiej, ucząc się sztuki wojennej u boku tejże Armii na polu bitwy od Lenino, aż do Berlina.

Wojsko Polskie wspólnie przelaną krwią na wieki scementowało braterską przyjaźń żołnierzy — Polaka z Rosjaninem — słowiańskich narodów ZSRR i Polski.

Dzięki temu braterstwu broni i pomocy potężnej sojuszniczki nasze odrodzone wojsko wróciło Polsce prastare piastowskie ziemie i wytknęło granice z odwiecznym wrogiem — Niemcami — nad Odrą i Nysą Łużycką.

Dziś, po zwycięskim zakończeniu drugiej wojny światowej, w wielkim i doniosłym fakcie 30-lecia Armii Radzieckiej lud pracujący całego świata widzi gwarancję trwałości nowego okresu stałego pokoju, połączonego z wysiłkiem narodów skierowanym ku ulepszeniu stanu kulturalnego i materialnego bytu robotnika i inteligencji pracującej.

Druga wojna światowa pokazała, że jedną z głównych cech nowoczesnej armii jest duże nasycenie jej techniką, a więc artylerią, czołgami, samolotami itp. niezbędnymi do prowadzenia bezpośredniej walki oraz samochodami, traktorami i motocyklami zabezpieczającymi komunikację, zaopatrzenie i przegrupowanie wojsk.

W minionej wojnie dużą rolę odegrała służba samochodowa oddając nieoceniony wkład w zwycięstwo nad nieprzyjacielem. Obecnie w czasie pokoju — my automobiliści winniśmy cały swój wysiłek skierować na opracowanie doświadczenia bojowego w dowodzeniu, eksploatacji, zaopatrzeniu i remontowaniu pojazdów mechanicznych na polu walki i opracować na tej podstawie nowe metody pracy służby samochodowej w warunkach nowoczesnej walki.

Dlatego też musimy szkolić, szkolić i jeszcze raz szkolić się pamiętając o tym, że odniesione sukcesy w rozwoju i walce bohaterska Armia Radziecka zawdzięczała ciągłemu i żmudnemu szkoleniu na przestrzeni 30-letniego okresu istnienia.

Gen. Bryg. Jaroszewicz

Nowy rok gospodarczy w Wojsku Polskim

Rok 1947 upłynął w gospodarce wojska pod znakiem walki o wyższy poziom pracy kwatermistrzostwa, o oszczędność w każdym dziale, o usprawnienie podstawowych procesów gospodarczych jak: zakupy, przechowywanie, rozdział, budownictwo itp. Walka ta była skuteczna, przyniosła rezultaty niewątpliwe i oczywiste. Gospodarzyliśmy bowiem rzeczywiście lepiej niż w roku 1946. Dzięki usprawnieniu naszego aparatu gospodarczego i podniesieniu poziomu służb, opanowaliśmy trudności związane z wiosenną zwyżką cen przemysłowych. Drogą świadomych ograniczeń i oszczędności — zamknęliśmy nasz budżet za rok 1947 bez deficytu. Wygospodarzyliśmy pewne ilości środków pieniężnych, które zostały zużyte na podwyżkę płac kadry zawodowej i pracowników cywilnych w połowie 1947 roku.

Byłoby jednak błędem twierdzić, że w naszej gospodarce wojskowej jest już wszystko w porządku — że „jest byczo". Jest poprawa, ale wcale nie jest „byczo" i mimo widocznych sukcesów mamy jeszcze w pracy gospodarczej w wojsku pewne braki, które musimy usunąć w bieżącym roku.

ZADANIA I TRUDNOSCI

Przede wszystkim trzeba zdać sobie sprawę, że w roku 1948 staną przed administracją wojskową bardzo poważne zadania i trudności, mimo obiektywnej ogólnej poprawy w gospodarce kraju. Osiągnęliśmy w roku 1947 znaczne postępy w zakresie planowania naszych potrzeb. W wyniku tej akcji zarówno budżet jak i plany zamierzeń poszczególnych służb opracowano ściśle, przeliczono w detalach. Wiemy dokładnie, ile przeznaczyliśmy pieniędzy budżetowych i na co. Szczegółowy plan zamierzeń jest zafiksowany na każdym szczeblu gospodarczym i ma być wykonany na 100 proc. Luzów w budżecie w postaci dowolnie obliczonych pozycji nie ma. Damy więc z jednej strony wojsku wszystko to, co przewiduje plan, z drugiej strony pieniędzy nie jest zbyt dużo i musi ich starczyć. Musimy w roku 1948 zaoszczędzić bardzo poważną ilość środków pieniężnych na poprawę bytu wojska w całości, a szczególnie kadry zawodowej i pracowników cywilnych, na realizację dodatkowych zamierzeń, jakie na pewno wypłyną w toku wykonywania budżetu. Jakież stąd wnioski?

Musimy solidnie naprężyć nasz aparat gospodarczy, wszystkie nasze pozostałe aparaty, aby przez usprawnienie, przez podniesienie wydajności naszej pracy, przez świadomą i planową oszczędność, przez walkę z marnotrawstwem i lekkomyślnością wygospodarzyć na każdej pozycji wydatkowanej potrzebne nam rezerwy. Stoi przed nami zadanie przeprowadzenia planowych oszczędności i zepchnięcia wydatków generalnie poniżej poziomu przewidzianego w budżecie. Musimy taniej kupować, oszczędniej zużywać, lepiej przechowywać, sprawniej i taniej budować, mniej zużywać benzyny, ograniczyć przebiegi samochodów, unikać niepotrzebnych przejazdów i przemarszów, niecelowych odpraw, niepotrzebnych imprez i wydawnictw, rozmów telefonicznych itp.

NASZ MŁODY APARAT GOSPODARCZY ZDAŁ EGZAMIN

Wielką rolę w wykonaniu tych zadań odegra aparat gospodarczy. Chcę poświęcić mu dzisiaj nieco więcej uwagi.

Nasze Odrodzone, Ludowe Wojsko szczyci się swym nowym, młodym korpusem oficerskim i podoficerskim. Jest to olbrzymia zasługa demokracji, że potrafiła w ciężkich zmaganiach z okupantem hitlerowskim i rodzimą reakcją budować konsekwentnie własne, nowe kadry, na odcinku swych Sił Zbrojnych.

Nasz aparat gospodarczy w wojsku jest również w zasadzie młody. Zbudowaliśmy go w walce z trudnościami ekonomicznymi i politycznymi w ciągu wojny i po wojnie. Spełnił on swą rolę w najtrudniejszych latach — 1945 — 1946— 1947 i zdał egzamin na dobrze. Nasza polityka na odcinku budowy aparatu gospodarczego była słuszna. Postawiliśmy zasadniczą, śmiałą stawkę na młodzież, wykorzystaliśmy dla nauki bogate doświadczenie Sojuszniczej Armii Radziec-

kiej na odcinku kwatermistrzostwa, przyciągnęliśmy też do współpracy najlepszych oficerów przedwrześniowego wojska.

Na tym naszym młodym aparacie, wiernym Polsce Ludowej, opieramy się i w ten aparat wierzymy, wierzymy, że nie zawiedzie nas w realizacji planu 1948 r. Ale też nie jesteśmy zaślepieni. Widzimy słabe i mocne strony naszych młodych kwatermistrzów i chcemy, aby tych słabych było w nim stopniowo jak najmniej.

WYSZKOLENIE I NADZÓR

Aby przygotować nasz aparat gospodarczy do sprawnego działania w 1948 r. i właściwie kształtować go, należy zwrócić baczną uwagę na następujące problemy: 1) wyszkolenie polityczne i fachowe, 2) systematyczny, właściwy nadzór dowódcy i kontrolę.

Jak każdy młody aparat — nasi kwatermistrze na różnych szczeblach mają braki w wyszkoleniu, dużo muszą się szkolić, intensywnie rozwijać się politycznie i fachowo. Na odcinku tym w 1947 r. było niestety sporo niedociągnięć i niezrozumienia. Pochłonięty codzienną, żmudną pracą aparat kwatermistrzowski, zbyt mało poświęcał się pracy politycznej, pracy w KPS i robocie na terenie społecznym, również często godził się z tym stanem rzeczy, który absolutnie nie może być tolerowany na dłuższą metę.

SPRAWY KWATERMISTRZOWSKIE PRZEDMIOTEM PRAC KPS

Pracownik gospodarczy naszego wojska musi być mocno podkuty politycznie, musi wyrobić się w pracy społecznej i ideowej, aby właściwie i głęboko rozumieć sens procesów politycznych i ekonomicznych, jakie zachodzą w kraju i nie robić w praktyce codziennej błędów ze szkodą dla gospodarki wojska. Sprawy gospodarcze wojska muszą stać się też tematem pracy politycznej w jednostkach. Nasi kwatermistrzowie i oficerowie poszczególnych służb powinni referować na KPS sprawy bytu jednostek i zaopatrzenia. Wszyscy oficerowie w jednostkach muszą zaznajamiać się z pracą kwatermistrzostwa, poddawać zdrowej krytyce robotę kwatermistrzostwa, służyć im radą i pomocą. Wciągnięcie spraw zaopatrzenia na forum prac KPS ułatwi mobilizację wysiłków całego korpusu oficerskiego i podoficerskiego dla rozstrzygania ważnych problemów gospodarczych. Staną się w ten sposób jasne dla wszystkich oficerów powiązania, jakie istnieją między niedociągnięciami kwatermistrzowskimi a liniowymi, politycznymi, wychowawczymi itp.

Olbrzymie znaczenie moralne ma fakt, że zupełnie inaczej, dużo szczerzej i rzetelniej, z poczuciem ważności swej roli, zacznie pracować aparat kwatermistrzowski, który poczuje, że jest ważny, że interesują się nim wszyscy, bacznie obserwują jego pracę, strzegą, by była rzetelna, że są gotowi pomóc i podtrzymać go w ciężkich chwilach.

Stawiam więc jako czołowy problem aktywizację polityczną i społeczną aparatu kwatermistrzowskiego WP i aktywizację całego korpusu oficerskiego w zakresie zagadnień kwatermistrzowskich.

PODNOSIĆ STALE POZIOM WIEDZY FACHOWEJ

Ważne jest też podniesienie szkolenia fachowego. Podstawą wiedzy fachowej kwatermistrzów są przepisy i regulaminy, które w obecnym stanie określają w szczegółach tryb postępowania służb w gospodarce wojskowej. Poza nimi istnieje szereg ogólnych dyscyplin, które są niezbędne dla każdego gospodarczego pracownika w wojsku. Mamy już zupełnie niezłe przepisy i regulaminy. Mamy trochę fachowej literatury w postaci książek i periodyków. Opracowaliśmy dokładnie programy wyszkoleniowe. Ale problem wyszkolenia był mimo to jeszcze słabo postawiony. Dowódcy nie zawsze przywiązują dostatecznie dużo wagi do problemów fachowego wyszkolenia swych służb kwatermistrzowskich. Ma to swe uzasadnienie w fakcie, że niektórzy dowódcy słabo interesują się sprawami gospodarczymi swych jednostek. Nie jest to stan normalny.

Zagadnienie podnoszenia fachowego poziomu służb kwatermistrzowskich musi stać się w roku 1948 tak samo bliskie dowódcy i zastępcy politycznemu, jak wyszkolenie bojowe, taktyczne i polityczne. Dowódca i jego z-ca polityczny powinni systematycznie interesować się wyszkoleniem fachowym swych służb. Muszą też opanować sami elementy rozległej wiedzy kwatermistrzowskiej i podnieść znajomość przepisów gospodarczych u swych oficerów liniowych i politycznych. Bez właściwego klimatu i zrozumienia dla wyszkolenia kwatermistrzowskiego u dowódców i z-ców politycznych problem ten nie może poważnie ruszyć z miejsca.

WYSZKOLENIE MUSI OBJĄĆ CAŁOŚĆ ŻYCIA WOJSKA

Nie można też oddzielać w miejscu i w czasie wyszkolenia liniowego i politycznego od gospodarczego. Zarówno systemy szkolenia jak i egzaminy z wiedzy liniowej, politycznej i gospodarczej muszą się przeplatać i zazębiać. Nie mogą w pokawałkowanym wyszkoleniu wyrastać ludzie znający tylko jedną dziedzinę wojska — przeciwnie, muszą znać całość problemów, które decydują o sile i gotowości naszych jednostek, o ich moralnym i politycznym poziomie.

RZETELNA KONTROLA I ŻYCZLIWA POMOC

Podobnie jak w wyszkoleniu politycznym i fachowym spotykaliśmy w r. 1947 szereg niedociągnięć na odcinku jakości nadzoru dowódców i przełożonych nad aparatem gospodarczym. Były też braki w stylu kontroli.

Aparat gospodarczy więcej niż wszystkie inne musi być poddany systematycznemu nadzorowi i kontroli bezpośrednich i dalszych dowódców i przełożonych. Bez nadzoru i bez kontroli najlepsi ludzie w aparacie gospodarczym mogą się ześlizgnąć na manowce samowoli i nadużyć.

Obowiązkiem więc d-cy i przełożonego aparatu politycznego na wszystkich szczeblach jest nadzór, rzetelna, stała kontrola nad wszystkimi służbami gospodarczymi i udzielanie życzliwej pomocy szczególnie nowym, młodym kadrom.

Jakie są podstawowe cechy dobrego nadzoru i kontroli sprawowanej przez dowódców i przełożonych?

I. Kontrola musi być planowa, systematyczna, stała, bez względu na to czy jest w gospodarce dobrze, czy źle. Gospodarka bowiem to proces nieustannego ruchu masy dóbr materialnych, na które w procesie docierania do konsumenta wojskowego czyha cały szereg niebezpieczeństw.

II. Nadzór i kontrolę należy prowadzić wnikliwie i głęboko. Kontrolujący musi znać się na gospodarce. Dlatego też sprawując nadzór odcinka, powiedzmy, żywnościowego, trzeba przejrzeć normy, podstawowe przepisy o magazynowaniu i księgowości działu. Nadzorujący musi rozumieć się na sprawie, którą kontroluje — inaczej nadzór jego jest bezcelowy, a czasem szkodliwy, albowiem podrywa w oczach ludzi, znających się na danej dziedzinie gospodarki, autorytet przełożonego.

III. Na każdym etapie w danej dziedzinie gospodarki mogą powstać czasem tak zwane wąskie przejścia. W chwili obecnej np. w gospodarce mundurowej jest nim skóra miękka, twarda i wszystkie wyroby ze skóry. Są one drogie i poszukiwane na rynku i dlatego też nadzorujący powinni o tym pamiętać.

Czułym punktem w gospodarce żywnościowej jest mięso. Spotykamy się ze zjawiskiem, że w pewnej jednostce na 22 dni mięsne w miesiącu — 18 razy gotowano gulasz, co nie odpowiada normom należnym żołnierzowi i nie urozmaica wyżywienia.

Wąskim miejscem w wyżywieniu koni jest owies, którego brak na rynku. Podobnie w każdej dziedzinie służb zaopatrzenia można ustalić słabe punkty, na które nadzór i kontrola musi zwrócić szczególniejszą i świadomą uwagę. Oczywiście nigdy nie wolno zapominać o całości.

IV. Nadzór musi bezwzględnie sięgnąć do dokumentacji i księgowości. Należy pilnie zwracać uwagę czy księgi odpowiadają stanowi faktycznemu. Należy badać księgi kasowe i materiałowe, rachunki, asygnaty i konfrontować z rzeczywistością. W ten tylko sposób zmusimy swych podwładnych, aby zwracali większą uwagę na księgowość, dokumentację i sprawozdawczość.

V. Nadzór dowódcy musi być dydaktyczny. Dlatego też wnioski kontrolującego muszą być zapisane, muszą być omówione na odprawach, ujęte w dokumenty i zalecenia. W wyniku kontroli musi nastąpić seria pociągnięć administracyjnych, organizacyjnych i wyszkoleniowych.

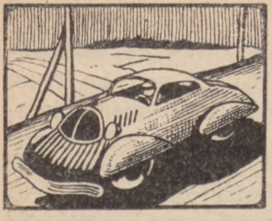
VI. Nadzór musi być skuteczny. Zlecenia kontroli muszą być wykonywane, meldowane. Wykonanie zarządzeń pokontrolnych musi być sprawdzone — inaczej bowiem kontrola uderza w próżnię.

VII. Nadzór i kontrola nie może zapominać o ludziach, którzy pracują dobrze. Zwykle bowiem nadzorujący, który widzi braki — sugeruje się nimi, zaczyna pracować tylko z ludźmi gorszymi. Najlepsi ludzie, którzy mają swe działy w porządku, zostają w cieniu. Bohaterami dnia stają się ci, którzy pracowali źle. Trzeba pamiętać, że słabych należy podciągnąć, ale ważną rzeczą jest pokazanie ludzi dobrych i mobilizowanie ich, podtrzymanie i oparcie się o nich zarówno w dalszej walce o usprawnienie gospodarki jak i podparcie słabszych. Kontrolę mają ujawniać nasze dobre kadry tkwiące w dole i po-

magać im zająć właściwe miejsce w naszym aparacie.

Poruszyłem świadomie tylko dwie sprawy ważne na dziś: wyszkolenie i nadzór. Uważam je za najważniejsze na obecnym etapie. Mamy bowiem w Wojsku już poważny dorobek i kapitał na odcinku gospodarczym, można go rozszerzyć—pogłębić. Trzeba wzmocnić cały nasz aparat, a szczególnie oficerów wszystkich służb kwatermistrzowskich zmobilizować do wykonania planu gospodarczego Wojska w roku 1948.

Umiemy pokonywać trudności. Umiemy koncentrować nasze siły na decydujących odcinkach. Działając tą samą metodą pokonamy wspólnym wysiłkiem trudności na odcinku wyszkolenia aparatu gospodarczego Wojska i usprawnienia nadzoru i kontroli dowódców i przełożonych.



ZAGADNIENIA OGÓLNE MOTORYZACYJNE

Kpt. inż. B. Michalewski

Perspektywy rozwoju typów samochodów w Polsce

Produkcja samochodów w Polsce do chwili obecnej nie została jeszcze właściwie podjęta.

Przed wojną w PZInż. były poczynione próby produkcji ciężarowych i osobowych samochodów — wzorowanej i opartej o licencje poszczególnych agregatów (przede wszystkim silników) włoskich i szwajcarskich firm. W roku 1939 Państwowe Zakłady Inżynierii w Warszawie wypuściły prototypy 6 samochodów osobowych i 12 samochodów ciężarowych, w tym kilka typów z silnikiem wysokoprężnym. Ogólna jednak ilość wyprodukowanych samochodów była nieznaczna, gdyż sięgała zaledwie liczby 2 000 sztuk.

Słaby rozwój przemysłu samochodowego tłumaczy się przede wszystkim ówczesnym systemem gospodarczym Polski — budowa fabryki samochodowej wymaga olbrzymich kapitałów, czego nie był w stanie przeprowadzić rząd sanacyjny. Zagranicznym kapitalistom zaś wygodniej było eksportować do Polski gotową produkcję, aniżeli wkładać większe inwestycje w budowę polskiego przemysłu samochodowego.

Duże trudności w rozwoju produkcji samochodów sprawiał również brak odpowiedniej ilości niezbędnych obrabiarek i niektórych surowców. Na potwierdzenie tego można przytoczyć fakt, że produkowane w Polsce pompki wtryskowe do silników wysokoprężnych wytrzymywały przebieg najwyżej 8 000—10 000 km.

SKONSTRUOWAĆ SAMOCHODY ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM GOSPODARKI POLSKI

Rząd Ludowej Republiki Polskiej dokładnie zdaje sobie sprawę z konieczności podjęcia własnej produkcji samochodów — niezbędnego środka lokomocji w normalnym postępowym rozwoju gospodarki narodowej. Dlatego też od razu po ukończeniu wojny w pierwszej połowie roku 1946 Ministerstwo Przemysłu przystąpiło do opracowania własnej konstrukcji samochodu. W chwili obecnej wszystkie główne elementy prototypu tego samochodu wykonuje już oddział doświadczalny w Ursusie, a Centralne Biuro Badań i Konstrukcji w Łodzi opracowuje rysunki ostatnich zespołów.

Należy tu zaznaczyć, że obecnie Polska chce iść swoją własną drogą rozwoju przemysłu samochodowego. Czołowy dziś w przemyśle samochodowym świata kraj — Związek Radziecki organizując 20 lat temu produkcję samochodów zakrojoną na szerszą skalę, wzorował ją na konstrukcjach samochodów i procesie technologicznym więcej rozwiniętego przemysłu zagranicznego—przemysłu USA. Taka droga rozwoju była całkiem słuszna dla ówczesnych warunków gospodarczych ZSRR — brak samochodów w kraju i konieczność wprowadzenia do eksploatacji większej ich ilości. Obecnie, gdy przemysł ZSRR osiągnął wysoki poziom rozwoju, konstruktorzy radzieccy postawili przed sobą jasne zadanie — opracowanie samochodu własnej konstrukcji najwięcej odpowiadającego warunkom eksploatacji w swoim kraju.

Polska idzie w innym kierunku. Sprowadzenie do kraju po wojnie pewnej ilości samochodów zaspokoiło częściowo potrzeby gospodarki na najbliższe 2—3 lata i otworzyło możliwości przystąpienia od razu do opracowania własnej konstrukcji samochodu. Jedną z głównych przyczyn opóźnienia produkcji samochodów jest również kompletny brak urządzeń do wyposażenia fabryki samochodowej, powstały na skutek zniszczeń wojennych i zrabowania większości obrabiarek przez Niemcy hitlerowskie.

Śledząc i wyciągając odpowiednie wnioski ze światowego progresu poszczególnych gałęzi techniki i wiedzy, w tym i z kierunku rozwoju przemysłu samochodowego, winniśmy razem z tym jasno przedstawiać sobie najsłuszniejsze, specyficzne dla nas kierunki rozwoju konstrukcji sa-

mochodów i przyszłe nasze wysiłki skierować w tych właśnie kierunkach.

Efektywność wykorzystania samochodu w dużej mierze zależna jest od jakości jego konstrukcji warunków, w których będzie eksploatowany. Ocena „dobry", „lepszy" samochód, powzięta bez względu na warunki pracy tego samochodu, pozbawiona jest jakiejkolwiek podstawy. Często, na przykład, można spotkać się w praktyce z faktem, że użytkownicy samochodów w terenie wyrażają chęć zamiany nowoczesnych samochodów na starsze typy: Chevrolet produkcji 1942 r. na Chevrolet z 1938—1939 r. Chęć ta uzasadniona jest tym, że samochód Chevrolet z 1939 r. lepiej dostosowany jest do jazdy na złych drogach, aniżeli Chevrolet z 1942 roku, chociaż ostatni jest o wiele wyższej klasy i droższym samochodem.

Byli oficerowie i żołnierze I Armii Odrodzonego Wojska Polskiego, którzy zetknęli się z eksploatacją samochodów w warunkach klimatycznych i drogowych Związku Radzieckiego, mogą potwierdzić następujący fakt: w czasie wojny do ZSRR była importowana większa ilość samochodów ciężarowych przede wszystkim produkcji USA. Samochody te są nowocześniejszej konstrukcji w stosunku do radzieckich samochodów ZIS—5 i GAZ—AA. Tym niemniej, bardzo często użytkownicy woleli mieć do czynienia z samochodami ZIS-5 i GAZ-AA, jako więcej przystosowanymi do tamtejszych warunków eksploatacji: konstrukcja silników amerykańskich ciężarówek nie odpowiadała stosowanej w ZSRR benzynie (wysoki stopień sprężania, niedostateczne podgrzewanie mieszanki), zawieszenie nie odpowiadało drogom, na których odbywała się eksploatacja, co często powodowało uszkodzenie resorów; zespoły samochodów posiadały niezadawalniający dostęp do miejsc regulacji i smarowania poszczególnych agregatów itd.

Można podać dużą ilość przykładów celem zilustrowania wpływu warunków eksploatacji na rozwój konstrukcji samochodów.

W Europie podatek na samochody obliczany jest w zależności od pojemności silnika, w USA w zależności od pełnej wagi samochodu. Rezultatem tego jest to, że europejskie samochody posiadają silniki mniejszej pojemności w porównaniu do amerykańskich. Samochód amerykański natomiast, tej samej pojemności co i europejski, posiada mniejszą wagę. Europejskie samochody są z reguły ekonomiczniejsze od amerykańskich — związane to jest ze stosunkową drożyzną benzyny w Europie.

Obydwie wyżej wymienione przyczyny spowodowały fakt, że w USA nie znalazły gruntu do rozwoju samochody małolitrażowe. Ameryka buduje przeważnie 6 i 8 cylindrowe wozy. Dla samochodów USA z lat 1920—1930 charakterystycznym było dość dobre poruszanie się w terenie — posiadały duży odstęp między najniżej położonymi punktami podwozia i drogą, gdyż wymaganie to uzasadnione było ówczesnym stanem dróg kołowych. W miarę budowy w Ameryce wysokiej klasy autostrad odstęp ten szybko zmniejszał się, gdyż na czoło zagadnień konstruowania samochodu, zamiast dobrego poruszania się w terenie, zostało wysunięte zagadnienie zmniejszenia wywrotności samochodu w związku ze zwiększeniem maksymalnej szybkości.

Budowa nowoczesnych dróg wywarła dość duży wpływ na konstrukcję samochodu pod względem jego dynamicznych jakości. Przy stosunkowo złych drogach zwiększenie dynamiki samochodu szło głównie po linii zwiększenia mocy samochodu (zdolność przebycia ciężkiej drogi oraz wzniesień, szybkie rozpędy), a w znacznie mniejszym stopniu po linii zwiększenia maksymalnej jego szybkości. Posiadanie dobrych dróg, zwłaszcza międzymiastowych, od razu spowodowało dążenie zwiększenia maksymalnej szybkości samochodu przy jednoczesnym zachowaniu bez zmian jego dynamicznej cechy.

Wprowadzenie w konstrukcję gaźnika pompki przyśpieszenia, było zgłoszone już dość dawno, szerokie zastosowanie jednak pompka znalazła dopiero po wprowadzeniu świetlnej regulacji ruchu kołowego w miastach, gdy niezbędnym było mieć duże przyśpieszenie samochodu podczas ruszania z miejsca (dobry zryw samochodu). To samo można powiedzieć i o oszczędzaniu.

Oszczędzacz zaprowadzony był jeszcze w 1926 roku, lecz dopiero w 1935 roku został wprowadzony do konstrukcji gaźnika, tj. z chwilą, gdy z jednej strony były wysunięte wymagania dalszego zwiększenia dynamiki samochodu, z drugiej zaś — w związku ze zwiększeniem ilości eksploatowanych samochodów — zagadnienie zużycia benzyny zaczęło odgrywać dość poważną rolę.

Rozwój samochodu daje dość dużo przykładów zmiany konstruktywnej formy tego lub innego mechanizmu z chwilą, gdy przestawała ona odpowiadać wymaganiom eksploatacji.

W 1930 roku w USA zostało wyprodukowanych kilka marek samochodów z 16-cylindrowymi silnikami. W związku z dalszym rozwojem silnika samochodowego okazało się to niepraktyczna i silniki te z biegiem czasu wycofano z produkcji.

Wprowadzony do skrzyni przekładniowej samochodu mechanizm jałowego biegu był następ-

nie wycofany, ponieważ znacznie zwiększyły się wymagania w stosunku do hamowania samochodu.

Nasze warunki produkcji i eksploatacji samochodów nie odpowiadają warunkom innych państw, w dużej mierze na wybór racjonalnej konstrukcji samochodu wpływa też socjalno-ekonomiczny ustrój państwa.

Wszystko to powinno być wszechstronnie ujęte przez konstruktorów.

POLSCE POTRZEBNE SĄ SAMOCHODY DUŻEJ ŁADOWNOŚCI

Coraz bardziej rozwijający się państwowy i spółdzielczy sektor gospodarki zezwala na wykorzystanie kolejowego, wodnego i samochodowego transportu jako jednej harmonijnej całości. Prawidłowe wykorzystanie tych rodzai transportu odkrywa dość duże możliwości w dziedzinie organizacji nowych transportowych linii przy zmniejszonych jednocześnie inwestycjach kapitału.

W tych warunkach transport samochodowy przyjąłby na siebie znaczną część przewozów na stosunkowo duże odległości.

Do takich przewozów odbywających się według określonego planu potrzebne są samochody o dużej ładowności, samochody z przyczepami, półprzyczepami oraz samochodowe pociągi. Dlatego też niezbędne nam jest zaprojektowanie produkcji pewnej ilości wysokoładownych samochodów. Z tychże względów przeciętna ładowność samochodów ciężarowych winna być u nas większa niż w państwach kapitalistycznych, w których nadmierne rozdrobnienie transportu samochodowego między prywatnych właścicieli uniemożliwia rozwój planowych przewozów tymże transportem.

Musimy wobec tego postawić przed sobą wyraźnie zagadnienie konieczności projektowania i produkowania samochodów o ładowności 7—12 ton i samochodów z półprzyczepami o ładowności 15—20 ton. Tendencje do produkowania samochodów wyższej ładowności dla potrzeb gospodarki polskiej potwierdza fakt, że pierwszy skonstruowany prototyp polskiego samochodu posiada ładowność 3½ tony. Wysuwane czasem wątpliwości, że nasze warunki drogowe nie odpowiadają takiej ładowności samochodów, nie można uznać za uzasadnione. Szybka odbudowa zniszczonych dróg po wojnie (Warszawa — Lublin, Warszawa — Poznań) i projektowanie budowy nowych w głównych kierunkach obrotu towarowego całkowicie, zabezpieczy ruch samochodów wyżej wymienionych ładowności.

Słuszność zwiększenia ładowności samochodów ciężarowych i konieczność prawidłowego wykorzystania samochodowego i kolejowego transportu można potwierdzić całym szeregiem przykładów, które obecnie obserwuje się nawet w państwach kapitalistycznych pomimo istniejącej tam konkurencji między poszczególnymi rodzajami transportu i znacznej ilości właścicieli kolei i samochodów. W USA w ostatnich latach przed wojną zostało zdemontowanych kilkanaście tysięcy kilometrów kolei w związku z uruchomieniem równoległych linii samochodowych. W okresie wojny produkcja przyczep samochodowych w USA przewyższyła 3 razy produkcję samochodów ciężarowych. Fakt ten spowodował bardzo szybkie powiększenie ładowności posiadanej ilości samochodów.

Zwiększenie ładowności samochodów ciężarowych nie tylko zabezpiecza znaczną ekonomię materiałów pędnych (zużycie materiałów pędnych na tono-kilometr zmniejsza się o półtora— dwa razy i zmniejsza koszt jednej tony ładowności samochodu oraz zwiększa przepustową możliwość dróg i ulepsza eksploatację), lecz zmniejsza również zapotrzebowanie na kierowców, co jest bardzo ważne w związku z planowanym u nas szybkim tempem nasycenia naszej gospodarki transportem samochodowym.

POLSKI SAMOCHÓD WINIEN BYĆ WYSOKIEJ JAKOŚCI

Zwiększenie przeciętnej ładowności ciężarowych samochodów spowodowane zostało wprowadzeniem socjalistycznej gospodarki w naszym państwie.

Charakter naszej gospodarki dyktuje również konieczność maksymalnego zwiększenia jakości samochodu.

U nas, gdzie budująca się fabryka samochodów i większa ilość samochodów stanowi własność państwa, stosunek między początkową ceną samochodu, a wysokością wydatków eksploatacyjnych oceniany jest z innego punktu widzenia niż w państwach kapitalistycznych, w których dążenie obniżenia początkowej ceny samochodu bardzo często przewyższa dążenie w kierunku zmniejszenia wydatków eksploatacyjnych.
W USA komplet części wymiennych na jeden samochód kosztuje mniej więcej trzy razy drożej od gotowego samochodu. Maksymalne obniżenie tam początkowej ceny samochodu w znacznej mierze kompensuje się dochodami ze sprzedaży części wymiennych i firmy samochodowe zainteresowane są w zbyciu tych części, to jest w częstej zmianie agregatów samochodu.

Tania tendencja i ekonomiczna polityka jest dla nas całkiem nie do przyjęcia. W naszych warunkach odwrotnie, celowym jest produkowanie samochodów maksymalnie wysokiej jakości.

W celu obniżenia początkowej ceny samochodu w szeregu kapitalistycznych państw, zwłaszcza w USA, daje się zauważyć, ogólnie mówiąc, całkiem słuszna tendencja maksymalnego zmniejszenia ilości części składowych samochodu. Często jednak przy tym w konstrukcji samochodu wyrzucają niektóre pośrednie części ulegające zużyciu. W rezultacie podczas remontu samochodu trzeba zamieniać nie tanie części (gilzy, tulejki), a skomplikowane i nieraz bardzo drogie. W naszych warunkach podobna tendencja doprowadza do znacznego zwiększenia kosztów remontu, zwłaszcza gdy weźmiemy pod uwagę, że szereg dość skomplikowanych części musimy wykonywać rzemieślniczym sposobem. Celowym jest wobec tego produkowanie silników samochodowych z wymiennymi cylindrami (gilzowany blok) — taka konstrukcja zmniejsza wymagania w stosunku do materiału samego bloku i w dużej mierze upraszcza remont. Należy również zastosować wymienne gniazda zaworowe i wszelkiego rodzaju tulejki we wszystkich połączeniach ulegających szybkiemu zużyciu.

Produkcja samochodów wyższej jakości i zastosowanie w ich konstrukcji większej ilości wymiennych detali, w pewnym stopniu zwiększy początkową wartość samochodu, lecz oszczędności eksploatacji szybko kompensują tę różnicę Przeciętne wydatki na eksploatację jednego samochodu ciężarowego w przeciągu roku od pięciu do siedmiu razy przewyższają początkowy koszt samochodu. Zaoszczędzenie więc jedynie 20% wydatków eksploatacyjnych przez jeden rok przewyższa już całkowity koszt samochodu.

STWORZYĆ DOGODNE WARUNKI PRACY KIEROWCY

Kierunek konstruowania samochodu w całym świecie charakteryzuje się dążeniem: maksymalnie ulżyć kierowanie samochodem zarówno w stosunku wymaganego od kierowcy doświadczenia jak i w stosunku zużytkowanej przez niego siły fizycznej.

W kapitalistycznych państwach jednak wysiłki konstruktorów skierowane są w kierunku ulżenia, w kierowaniu osobowych, a nie ciężarowych samochodów.

Bez względu na to, że osobowym samochodem o wiele lżej kierować niż ciężarowym, do konstrukcji transmisji samochodów osobowych zostały wprowadzone półautomaty (serwomechanizmy), dla wyłączenia sprzęgła, urządzenia ułatwiające przełączenie trybów w skrzyni biegów — synchronizatory. Nawet automatyczne skrzynie biegów opracowane zostały głównie w celu zastosowania ich w samochodach osobowych, a nie ciężarowych. Tłumaczy się to wszystko tym, że na osobowych samochodach jeżdżą przeważnie sami właściciele, podczas gdy na samochodach ciężarowych pracują wynajęci robotnicy posiadający zawód kierowcy. Jak widzimy z powyższego, kierunek udoskonalenia konstrukcji samochodu podyktowany jest tam interesami zbytu.

W naszych warunkach należy w pierwszym rzędzie dążyć, przy opracowaniu nowej konstrukcji samochodu, do ułatwienia pracy w kierowaniu ciężarowych samochodów i autobusów, gdyż praca kierowcy należy tu do najtrudniejszej.

UNIFIKOWAĆ CZĘŚCI WYMIENNE

Społeczno - ekonomiczne warunki państwa wywierają wyjątkowo duży wpływ na stopień unifikacji i standartyzacji poszczególnych elementów w samochodach różnego typu. W państwach kapitału podobna praca może być przeprowadzona jedynie w stosunku do typów samochodów produkowanych przez jedną firmę. Na skutek konkurencji w zbycie części zamiennnych niewygodnie tam mieć wzajemnie zamieniające się części do samochodów różnych form.

W naszych warunkach podczas opracowania konstrukcji samochodów różnych typów należy od razu zwrócić szczególną uwagę na unifikację poszczególnych części wymiennych i agregatów Da to dość znaczne oszczędności, ułatwi produkcję, remont i obsługę samochodów. Umożliwi to również zwiększenie ilości typów samochodów i pozwoli lepiej przystosować poszczególne typy do konkretnych warunków eksploatacji bez znacznego skomplikowania i podrożenia produkcji.

RACJONALNIE WYKORZYSTYWAĆ ZAPASY ENERGETYCZNE

Brak w Polsce złóż naftowych zmusza nas do importowania benzyny z zagranicy — ze Zw. Radzieckiego i Rumunii przede wszystkim.

Ogólna tendencja rozwoju konstrukcji silnika samochodowego wymaga benzyny zawierającej znaczny procent wysokooktawowych składników Benzyna taka jest dość droga i pochłania znaczne ilości posiadanych dewiz niezbędnych do importowania artykułów pierwszej potrzeby i żyw-

ności. Obecnie w Polsce buduje się w Oświęcimiu nową fabrykę benzyny syntetycznej, lecz produkowana przez nią ilość benzyny nie zaspokoi potrzeb motoryzacji kraju.

We wszystkich krajach, nie wyłączając i Ameryki, daje się ostatnio zaobserwować, że przemysł samochodowy przechodzi na tory szerokiego zastosowania do samochodów silników wysokoprężnych wymagających znacznie tańszego środka napędowego — ropy. Przy konstruowaniu nowych typów samochodów nie należy również pomijać tego zagadnienia.

Wykorzystując produkty naftowe, jako środek napędowy samochodu, powinno się wraz z tym szeroko stosować inne rodzaje paliwa, przede wszystkim te, których duże zapasy posiadamy w kraju. Można tu wypróbować kilka rodzaii— jednym z tych jest — kompleksowa przeróbka różnego rodzaju twardych paliw.

Jednym z najkonieczniejszych zadań jest stworzenie warunków szerokiego wykorzystania gazów jako środka napędowego (głównie sprężonego gazu, a także i płynnego). — Polska posiada dość bogate złoża gazu i wykorzystanie ich w gospodarce samochodowej znacznie odciąży import benzyny, gazowe paliwo w niczym nie ustępuje najlepszemu gatunkowi benzyny, a często i przewyższa go. Zastosowanie gazowego paliwa do silnika samochodowego zostało już technicznie rozpracowane zagranicą, wobec czego należy nam szybciej skierować prace badawcze na te tory.

W związku z coraz większym rozwojem motoryzacji w kraju staje się aktualnym zagadnienie wykorzystania dla samochodów różnego rodzaju miejscowych środków paliwa. Dużą wagę w tym wypadku stanowi paliwo dla gazogeneratororowych samochodów. Głównym środkiem napędowym gazogeneratorowych samochodów w chwili obecnej jest nie drzewo, jak to było do niedawna, lecz torf i węgiel kamienny, którego dość duże zapasy posiadamy na terenie Śląska.

Na równi z silnikami spalinowymi — gaźnikowymi, wysokoprężnymi, gazowymi i gazogeneratorowymi — ciekawym jest zagadnienie zastosowania do samochodów silników elektrycznych. Wyniki eksploatacji takich samochodów zagranicą pokazują, że dla specyficznych eksploatacyjnych warunków, których charakterystyczną cechą jest jazda na krótkich odcinkach z częstymi przystankami (miejska komunikacja, rozprowadzenie towarów do sklepów, wewnętrzna obsługa potrzeb transportowych fabryk itd.), pojazdy mechaniczne, posiadające jako środek napędowy baterię akumulatorów, są znacznie wygodniejsze, niż samochody z silnikiem spalinowym. Dla tych pojazdów, jako wyjściowe, może być wykorzystane każde paliwo, które stosuje się w centralnej elektrostacji.

Należy zaznaczyć w końcu, że w związku z zaobserwowanym ostatnio znacznym progresem w rozwoju konstrukcji silników parowych, na porządku dziennym powstaje zagadnienie opracowania typu parowego samochodu.

ULŻYĆ I UPROŚCIĆ OBSŁUGĘ SAMOCHODÓW

W dziedzinie obsługi samochodów dają się zauważyć obecnie dwa zasadnicze kierunki wynikające ze specyficznych warunków eksploatacji — amerykański i radziecki.

W USA rozbudowa szerokiej sieci stacji obsługi doprowadziła do tego, że konstruktorzy samochodowi zmniejszyli uwagę do zagadnienia obsługi samochodów. W rezultacie samochody amerykańskie zaczęły bardzo szybko tracić swe dodatnie zalety w tym kierunku, co bardzo ujemnie wykazało się podczas wojny w warunkach bojowych i było omówione w amerykańskiej prasie technicznej.

Na rozległych terenach Związku Radzieckiego jest obecnie niemożliwym rozbudować gęstą sieć stacji obsługi i wobec tego zagadnienie łatwości i uproszczenia obsługi samochodu przez kierowcę wysuwa się na czoło podczas konstruowania samochodu. Wprowadza się tam na przykład: centralne smarowanie samochodu, maksymalnie ułatwia się dostęp do wszystkich miejsc smarowania i regulowania poszczególnych zespołów samochodu, upraszcza się regulowanie.

Polska w tym wypadku winna pójść po swojej najwygodniejszej dla nas drodze. Musimy mianowicie, obok ciągłego zwiększania ilości stacji obsługi, podczas konstruowania samochodów nie negować zagadnienia ułatwienia i uproszczenia obsługi.

PRODUKOWAĆ RÓWNIEŻ SAMOCHODY TERENOWE

Brak w Polsce obecnie i niemożliwość pobudowania w najbliższych latach dobrych dróg samochodowych — autostrad — we wszystkich kierunkach, górzysty teren na południu naszego kraju, wymaga produkcji — w pewnym stosunku do ogólnej ilości produkowanych samochodów — samochodów terenowych posiadających dwie lub trzy napędzane osie, wysokie za-

wieszenie itd. Takiego typu samochody niezbędne są również dla naszego Wojska.

WYTYPOWAĆ KONSTRUKCJE SAMOCHODÓW NIEZBĘDNE DLA POLSKI W PRZYSZŁOŚCI

Nakreślone kierunki w pracach konstruktywnych naszych samochodów, osnute na klimatycznych, surowcowych i społeczno-ekonomicznych warunkach naszego Państwa nie mogą być w całości urzeczywistnione jedynie na podstawie przeprowadzenia studiów nawet najlepszych typów samochodów, produkowanych zagranicą.

Za granicą bowiem, za wyjątkiem Związku Radzieckiego, rozwój konstrukcji samochodu odbywał się w warunkach swego rodzaju walki o życie. Pod wpływem konkurencji poszczególnych firm, produkujących samochody i wymagań użytkownika, konstrukcja samochodu powoli oszlifowuje się przystosowując się do odpwiednich warunków eksploatacji. Dla nas, dla państwa demokracji ludowej, zdążającego do gospodarki socjalistycznej, taki system rozwoju konstrukcji samochodu jest, rzecz jasna, nieprzydatny i winien być zastąpiony systemem poprzedniego opracowania szczegółowych technicznych warunków na wszystkie niezbędne nam rodzaje i typy samochodów, zarówno gospodarczych jak i wojskowych.

Niezbędnym jest w naszych warunkach wytypować i opracować konstrukcje samochodów najbardziej odpowiadające wymaganiom naszej gospodarki.

Rzecz jasna, że wytypowane rodzaje i konstrukcje samochodów nie mogą zostawać przez dłuższy czas bez zmian — winny one zmieniać się wraz ze zmianą warunków eksploatacji i ogólnym postępem techniki.

Będą one jednak w każdej chwili charakteryzować naszą politykę techniczną w dziedzinie produkcji samochodów.

Znaczenie poruszonego zagadnienia jest bardzo duże. Efektywność wykorzystania samochodów w bardzo dużym stopniu zależy od stopnia, w jakim konstrukcja samochodu odpowiada warunkom eksploatacji. Na tym tle bowiem mogą powstać dość znaczne oszczędności, które można będzie wykorzystać jako dodatkowe inwestycje w naszym przemyśle, co jest dla nas bardzo konieczne i aktualne.

Rząd nasz poświęca dużo uwagi sprawie opracowania własnych konstrukcji samochodów najbardziej odpowiadających warunkom Polski. Nad rozpracowaniem tego zagadnienia czuwa i pracuje specjalna komisja motoryzacyjna przy Komitecie Ekonomicznym Rady Ministrów.

Należy jednak zaznaczyć tu, że organizacje i komórki fachowe eksploatujące samochody bardzo zwlekają z podaniem swych skonkretyzowanych punktów widzenia i życzeń co do typu i jakości wymaganego samochodu. To w znacznym stopniu hamuje progresywny rozwój konstrukcji samochodów i może spowodować przeróbki w konstrukcji po wyprodukowaniu prototypu, których można było uniknąć przed tym.





TAKTYKA SŁUŻBY SAMOCHODOWEJ

Mjr Z. Nikosiewicz

Samochód w łączności

Zasadniczym środkiem łączności we współczesnej wojnie jest łączność za pomocą radia. Nabiera ona szczególnego znaczenia w okresach szybkiego rozwoju wypadków i szybkiej zmiany sytuacji, uniemożliwiających dowodzenie za pomocą środków łączności drutowej. Zdarza się jednak dość często, że z tej lub innej przyczyny łączność radiowa ulega przerwie. W tych właśnie wypadkach ruchome środki łączności odgrywają rolę nie tylko głównych, ale nawet i jedynych środków łączności.

Jedną z zasadniczych cech ruchomych środków łączności jest niemożność zastąpienia ich żadnym z istniejących elektrycznych środków łączności. Wymiana dokumentów między sztabami powinna być utrzymywana bez przerwy, wskutek czego, podtrzymywanie łączności za pomocą środków ruchomych powinno być realizowane we wszystkich okolicznościach działań wojennych.

Dzięki użyciu samochodów łączności, szybkość przekazywania dokumentów często jest znacznie większa od szybkości przekazywania tekstów drogą telegraficzną lub radiotelegraficzną, które to sposoby pociągają za sobą konieczność zaszyfrowania i rozszyfrowania dokumentów. Przez uniknięcie tej konieczności zyskuje się na czasie, szczególnie przy wymianie dokumentów na stosunkowo nieduże odległości.

ZADANIA SŁUŻBY ŁĄCZNOŚCI

Działania bojowe współczesnej armii charakteryzuje masowy udział czołgów, artylerii i moździerzy, piechoty zmotoryzowanej i lotnictwa; przy tak olbrzymim wachlarzu broni stosuje się najróżnorodniejsze sposoby i środki walki. Czynnik szybkości w akcjach bojowych wymaga dokładnego i nieustannego dowodzenia wojskami. Jednym z ważniejszych elementów harmonijnego współdziałania i możliwości dowodzenia — jest służba łączności.

Służba łączności posiada kilka zadań:

1. Przekazać rozkazy dowódcy i jego sztabu podkomendnym i na odwrót, przekazać meldunki i raporty podkomendnych — dowódcom.

2. Zapewnić łączność przy współdziałaniu różnych rodzajów broni.

3. Utrzymać łączność z odwodami i tyłami.

4. Zorganizować łączność dla służby obserwacyjno-meldunkowej.

Wypełnienie powyższych zadań jest możliwe tylko przy równoczesnym dysponowaniu wszystkimi środkami łączności oraz przy ich używaniu w zależności od sytuacji.

RUCHOME ŚRODKI ŁĄCZNOŚCI

Jako ruchomy środek łączności można uważać dowolny środek poruszania się, którym posługuje się goniec składnicy meldunkowej lub oficer łącznikowy dla przekazania wręczonych mu dokumentów.

Etatowymi środkami ruchomymi, stosowanymi w wojsku są: samolot, samochód, motocykl, rower, koń oraz niekiedy czołg i samochód pancerny.

Sztaby armii i korpusów utrzymują łączność z dywizjami za pomocą samochodów, motocykli i samolotów. Jeżeli zachodzi możliwość napadu— wysyła się samochody pancerne.

Nie zatrzymując się na innych ruchomych środkach łączności rozpatrzymy jedynie rolę motocyklu i samochodu.

Sztab frontu utrzymuje łączność ze sztabami armii głównie przy użyciu samolotów; samochodów i motocykli używa się dla utrzymania łączności na stosunkowo niewielkiej odległości i tylko w charakterze środka dublującego.

Motocykle z przyczepką znajdują zastosowanie

przy sztabach dywizji i wyżej. Motocykl bez przyczepki może być użyty tylko dla łączności wewnętrznej na niewielkie odległości. Wysyłanie gońca w dalszą drogę, sadzając go na tylnym siodełku, nie jest godne polecenia w warunkach działań wojennych.

Należy zwrócić uwagę, że posługiwanie się motocyklem jest uwarunkowane siecią dobrych dróg, odpowiednią porą roku i sprzyjającą pogodą. Podczas roztopów wiosennych i jesiennych oraz przy dużych opadach śnieżnych motocykl absolutnie nie może zapewnić stałej łączności z oddziałami. Przy silnych mrozach należy bezwzględnie unikać posługiwania się motocyklem, szczególnie na znacznych odległościach. Z doświadczeń ostatniej wojny wynika, że okres przydatności motocyklu w terenie nie posiadającym dobrych dróg nie przekracza 4—5 miesięcy w stosunku rocznym.

Znacznie przydatniejszym środkiem lokomocji do obsługi składnicy meldunkowej byłby samochód zaopatrzony w silnik motocyklowy o chłodzeniu powietrznym. Armia niemiecka z dużym powodzeniem stosowała takie pojazdy podczas ostatniej wojny.

Karoserię i wyposażenie tych lekkich samochodów można z łatwością uprościć i przystosować do potrzeb wojennych tzn. do umieszczenia dwóch osób (kierowca i goniec) i korespondencji. Rozwiązanie takie zwiększy zdolność pojazdu pokonywania przeszkód drogowych oraz uniezależni posługiwanie się nim od pogody i do pewnego stopnia od pory roku.

Średnia szybkość motocyklu z przyczepką po drodze o dobrej nawierzchni wynosi około 40 km/godz; po drogach o miękkiej nawierzchni i polnych — szybkość ta zmniejsza się do 20 km. W porze nocnej szybkość nie przekracza 10 km, wskutek jazdy bez światła.

Samochód stanowi zasadniczy środek łączności sztabów armii. W tym celu można w zasadzie użyć dowolnego samochodu osobowego lub ciężarowego. Względy ekonomii paliwa i niezawodności łączności nakazują stosować samochody o dużej zdolności pokonywania terenu, o wielkiej zwrotności, lekkiej budowie i silniku o znacznej mocy. Doskonale odpowiadają tym wszystkim warunkom takie samochody jak **„Willys“ oraz „GAZ-67“.**

Składnice meldunkowe posługują się samochodami pancernymi w wypadku nawiązania łączności z jednostkami działającymi w oderwaniu od zasadniczego zgrupowania.

ŁĄCZNOŚĆ ŚRODKAMI RUCHOMYMI W MARSZU

Dowodzenie oddziałami w marszu nastręcza znaczne trudności. W czasie przegrupowania wojsk, łączności radiowej się nie używa ze względu na obawę zdradzenia przesunięć; zastosowanie łączności przewodowej napotyka na trudności natury technicznej. Pozostają więc wyłącznie ruchome środki łączności, które w tych warunkach są środkami podstawowymi.

Łącznicy na motocyklach lub małych samochodach poruszają się skrajem, a dla łączności z sąsiednimi kolumnami korzystają z dróg rokadowych.

Sztab wyższego dowództwa nawiązuje łączność ze sztabem zgrupowania odbywającego marsz za pomocą motocykli i samochodów (lub samolotu).

Składnica meldunkowa sztabu korpusu i sztabów wyższych związków przesuwa się na samochodach skokami. W tym wypadku najlepiej korzystać z półprzyczep — autobusów przystosowanych do obsługi składnic meldunkowych (urządzenia telefoniczne, telegraficzne, radiowe). Podczas postoju, ciągniki wypełniają inne zadania.

ŁĄCZNOŚĆ ŚRODKAMI RUCHOMYMI W WALCE

Rozkazy i meldunki wymieniane między sztabem wielkiej jednostki a podległymi jednostkami muszą docierać do miejsca przeznaczenia niezawodnie, bez względu na zmianę sytuacji. Zarówno w natarciu jak i w obronie, łączność za pomocą ruchomych środków organizuje się w zależności od sieci dróg.

Korzystanie z najkrótszych dróg dla komunikacji samochodowej jest bardzo problematyczne, ponieważ nieprzyjaciel cofając się minuje wszystkie drogi. Podczas ofensywy należy korzystać tylko z tych dróg, które po zbadaniu oddano już do użytku.

Wysunięta składnica meldunkowa utrzymuje łączność z jednostkami za pomocą motycykli i samochodów.

Organizacja łączności środkami ruchomymi komplikuje się przy forsowaniu rzek i przeszkód wodnych. Nie można liczyć na stałe korzystanie z przepraw, ponieważ są one bombardowane lub ostrzeliwane przez nieprzyjaciela.

TECHNICZNE ŚRODKI ŁĄCZNOŚCI

Do technicznych środków łączności należą: łączność radiowa, przewodowa łączność telegraficzna oraz telefoniczna.

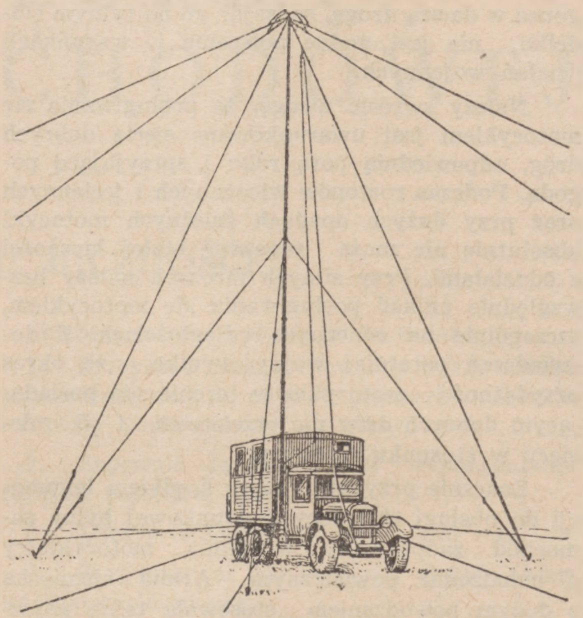
Łączność radiowa, to główny środek dowodzenia we wszystkich rodzajach broni i we wszystkich rodzajach walki.

W lotnictwie i broni pancernej radio jest prawie jedynym środkiem łączności. Zapewnia ono nieprzerwaną łączność w najbardziej skomplikowanych warunkach; jest ono szczególnie ważne w organizacji współdziałania wojsk w walce. Jednakże posługiwanie się łącznością radiową jest nie do pomyślenia bez użycia samochodów.

Skomplikowane aparaty nadawczo-odbiorcze montuje się na samochodach (rys. 1) przydzielonych etatowo sztabom armii, ewentualnie dywizji. Należy w tym miejscu zaznaczyć, że samochody te posiadają bardzo niewielki przebieg; ich silniki i podwozia są stosunkowo rzadko eksploatowane, ponieważ w zasadzie samochody te służą jako stacje radiowe nadawczo-odbiorcze, a nie jako pojazd mechaniczny.

W samochodach ze stacjami nadawczymi przerabia się tylko skrzynię, zamiast skrzyni nośnej montuje się budę o szklanych oknach i normalnych drzwiach. Buda jest dokładnie uszczelniona i starannie wykończona tak, aby w środku można było utrzymywać stałą temperaturę letnią tworząc normalne warunki pracy. W budzie znajduje się kompletna aparatura radiowej stacji nadawczo-odbiorczej wraz ze źródłem prądu.

Podczas pracy stacji radiowej (tzn. przy stojącym samochodzie) wysuwa się drążkową antenę i umocowuje się ją linami do kołków wbitych do ziemi (rys. 1). Zanim samochód ruszy z miejsca, antenę należy zwinąć.



Rys. 1 Radiostacja RSB (Na podwoziu „ZIS-6")

Samochód z wmontowaną stacją radiową musi być ze względów operatywnych przystosowany do jazdy po bezdrożach.

Stacje radiowe (zależnie od mocy i ciężaru sprzętu) montuje się na samochodach o nośności 1,5 i 3 t.

W tabeli nr 1 podano maksymalne szybkości posuwania się samochodu z wmontowaną stacją radiową w zależności od stanu dróg:

Nośność samochodu	Autostrada	Droga o asfaltowej nawierzchni w dobrym stanie	„Kocie łby"	Droga polna	Droga zaśnieżona
Samochód 3 t	40 — 45	35 — 40	20 — 22	10 — 15	10 — 12
Samochód 1,5 t	45 — 50	40 — 45	20 — 24	12 — 15	10 — 12

Samochód z wmontowaną stacją radiową zmienia bardzo często miejsce postoju. Przy dłuższym postoju należy zwracać pilną uwagę na ogumienie samochodu (unikać zetknięcia się opony ze smarem lub paliwem), silnik i przede wszystkim akumulator. W warunkach zimowych można zastosować zwykłe przepisy dotyczące eksploatacji samochodów zimą: akumulator najlepiej wymontować i przechowywać w budzie, którą się ogrzewa, chłodziwo usunąć z układu chłodzenia, olej spuścić z miski olejowej; samochód ustawia się na koziołkach.

Zasady racjonalnej eksploatacji nakazują zastosować w wypadku stacji radiowej zestaw złożony z półprzyczepy (na której montuje się stację nadawczo-odbiorczą) oraz ciągnika. Podczas

normalnej pracy stacji radiowej ciągnik może wykonywać inne zadania.

Małe stacje radiowe można montować również na lekkich samochodach.

Przewodowa łączność telegraficzna oraz telefoniczna jest związana z całym szeregiem prac przygotowawczych, jak ustawienie słupów lub tyczek, ciągnięcie kabla, łączenie kabla itd.

Łączność przewodowa może być wykonana jako:

a) stała, tzn. na słupach;

b) półstała, tzn. na tyczkach.

W obu wypadkach samochód odgrywa ogromną rolę, ponieważ w szybkim tempie należy przewieźć dużą ilość sprzętu do budowy linii.

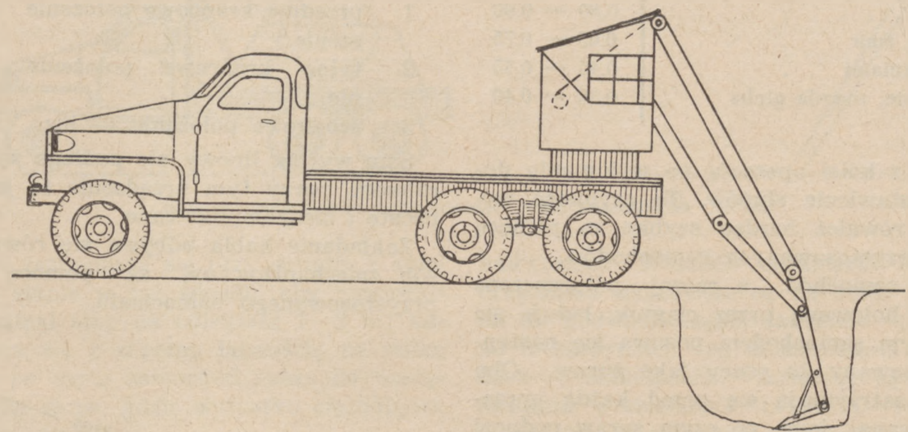
Sprzęt do budowy linii stałych składa się ze

b) łączność tę zakłada się prawie wyłącznie wzdłuż traktów, co pozwala posługiwać się zwykłym kołowym pojazdem nie uciekając się do pomocy pojazdów gąsienicowych.

Pierwszą operacją przy zakładaniu linii jest niewątpliwie kopanie dołów, co odbywa się w sposób zupełnie zmotoryzowany za pomocą specjalnie przystosowanego samochodu spełniającego w tym wypadku rolę samoposuwnej kopaczki podsiębiernej (rys. 2).

Mechanizm kopaczki jest umocowany na podwoziu samochodu w miejsce skrzyni nośnej. Napęd kopaczki odbywa się za pomocą silnika sachodu przez skrzynkę odprowadzenia mocy.

Z miejsca kierowca steruje jego pracą za pomocą dwóch dźwigni.



Rys. 2 Samochód z kopaczką podsiębierną

słupów, izolatorów, przewodów, urządzeń do kopania dołów (kopaczek), urządzeń do wycinania drzew i innych narzędzi.

Sprzęt do budowy linii półstałych składa się z tyczek, kabla izolowanego (rzadziej nieizolowanego), aparatów telefonicznych oraz drobnego sprzętu.

Jak widzimy z powyższego zestawienia, celowe jest przystosowanie nadwozi samochodów do przewożenia różnego rodzaju sprzętu. A więc z wielką korzyścią będzie również w tym wypadku użycie półprzyczep i ciągników (posiadających dużą zdolność pokonywania przeszkód drogowych).

I znowu jak w poprzednich wypadkach, podczas postoju półprzyczep, ciągniki mogą wykonywać inne zadania.

Rozpatrzymy zadanie samochodu przy zakładaniu łączności stałej, tzn. na słupach. Należy w tym wypadku wziąć pod uwagę dwa aspekty:

a) łączność stałą zakłada się daleko od linii frontu;

Pojemność szufli nie przekracza ¼ m^3, ale najczęściej bywa nieco mniejsza. Ramię jest przegubowo umieszczone na końcu wyciągnika. Na drugim końcu ramienia znajduje się szufla. Do obu końców ramienia są dołączone dwie liny; ruch tnący jest powodowany przez linę dolną, podczas gdy liną górną reguluje się głębokość cięcia. Opróżnienie szufli odbywa się najczęściej przez otworzenie dolnej klapy, wykonanej w dnie.

Pojemność szufli w m^3	Wydajność kopaczki na godz.
0,1	16 m^3
0,2	22 m^3
0,25	25 m^3

Przy kopaniu bardzo głębokich dołów z przodu nadwozia stosuje się dodatkowy kozioł z rolkami linowymi dla zmniejszenia sił w linach, wyciągniku i ramieniu.

W tabeli nr 2 podano godzinną wydajność kopaczek podsiębiernych w gruncie ilastym; w tabeli zaś nr 3 współczynniki wydajności pracy dla kopaczek pracujących w różnych gruntach.

Godzinna wydajność pracy kopaczki podsiębiernej w gruncie ilastym.

Współczynnik wydajności pracy dla kopaczek pracujących w różnych gruntach.

Rodzaj gruntu w którym pracuje kopaczka	Współczynnik wydajności
Grunty ilaste i wilgotny piasek . .	1,00
Suchy piasek	0,80 — 0,90
Miękka gleba, żwir	0,65 — 0,75
Glina z kamieniami	0,45 — 0,55
Luźne kamienie, twarda gleba . .	0,30 — 0,40

Następną z kolei operacją po wykopaniu dołów jest ustawienie słupów. Tę czynność wykonuje się również bardzo szybko za pomocą specjalnie przystosowanych samochodów.

Na jeden samochód, a raczej półprzyczepę rozsuwalną, holowaną przez ciągnik, ładuje się słupy; za tym samochodem posuwa się następny, przystosowany do pracy jako żuraw. Oba samochody zatrzymują się przed każdą uprzednio wykopaną jamą po czym żuraw podnosi słup za pomocą pętli linowej i wstawia go do jamy utrzymując w położeniu pionowym do chwili całkowitego zakopania dołu; po czym słup może stać samodzielnie bez żadnego przytrzymywania.

Mechanizm żurawia można uzyskać w dwojaki sposób:

— kopaczkę samochodową można używać w charakterze żurawia bez żadnych właściwie przeróbek, jedynie po odjęciu czerpaka;

— jednakże wobec stosunkowo niewielkiego ciężaru słupa można z zupełnym powodzeniem wykorzystać wyciąg linowy, umocowany przed chłodnicą w zwykłym samochodzie transportowym.

Opiszemy urządzenie żurawia na zwykłym samochodzie transportowym. Jak widać na rys. 3, do przedniej części ramy samochodu jest wadliwie przymocowane ramię długości 3,5 m, na którego końcu jest osadzona rolka.

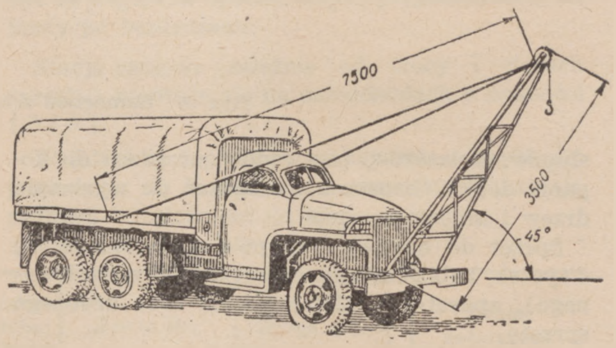
Na końcu liny, przerzuconej przez tę rolkę wykonuje się pętle (uchwytując hakiem), którą się zakłada na słup leżący na przyczepie przedniego samochodu. Ramię utrzymuje się w położeniu pochyłym za pomocą dwóch lin napinających, przymocowanych do haków wkręconych z obu stron do podłogi skrzyni nośnej.

W zależności od potrzebnej długości i wysokości podniesienia słupa, ramię ustawia się pod określonym kątem wychylenia. Przy kącie nachylenia ramienia do poziomej 60°, rolka znajduje się na wysokości około 3,5 m nad ziemią, odległość zaś haka przymocowanego do końca liny od przedniego zderzaka wynosi 1,2 m. Przy takim zastosowaniu wyciągu linowego, linę powino się przewinąć w odwrotnym kierunku (do fabrycznego nawinięcia). Robocze położenia dźwigni wyciągu linowego będą następujące (mowa o samochodzie Studebaker):

1. przednie krańcowe położenie — podnoszenie,
2. tylne krańcowe położenie — opuszczenie,
3. środkowe położenie — luz.

Sam wyciąg linowy nie podlega żadnym przeróbkom, przy tym urządzenie to jest zupełnie proste i nieskomplikowane.

Zakładanie kabla odbywa się również w sposób zmechanizowany, za pomocą specjalnie przystosowanego samochodu.



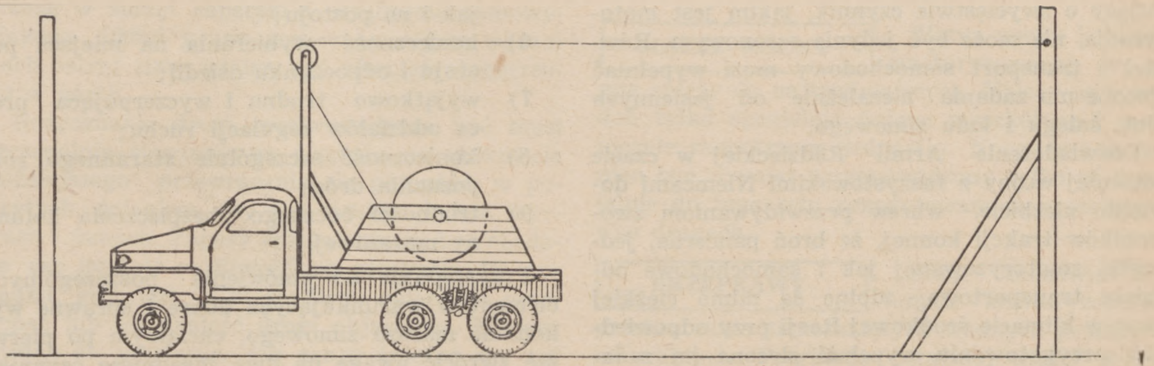
Rys. 3 Żuraw w zwykłym samochodzie transportowym

Na rys. 4 przedstawiono samochód przystosowany do zakładania kabla. W tym wypadku może być użyty zwykły samochód transportowy ze skrzynią nośną, zaopatrzoną w dwa wsporniki, w których jest założyskowany wał bębna kolbowego.

W przedniej części skrzyni znajduje się wysuwany ku górze maszt umocowany w pozycji nieruchomej za pomocą linek; na górnym końcu masztu jest osadzona rolka znajdująca się na poziomie wierzchołka wkopanych słupów.

Kabel z bębna przeciąga się przez rolkę na

maszcie i przymocowuje do pierwszego z brzegu — wkopanego słupa; po czym samochód powoli rusza do następnego słupa rozwijając bęben i ciągnąc kabel. Sprzęgło cierne osadzone na wspólnym wałku z bębnem zapobiega nadmiernemu rozkręcaniu się bębna, wskutek czego kabel jest naciągnięty (pewne, jednakże nieszkodliwe przewisanie następuje mimo wszystko, co jest zresztą zjawiskiem zupełnie naturalnym).



Rys. 4 Samochód przystosowany do zakładania kabla

Samochód zatrzymuje się przy drugim z kolei zakopanym słupie w ten sposób, aby rozsuwalny maszt minął słup na odległość 1—2 m; kabel przerzuca się z zupełną łatwością na półkę izolatorów, po czym samochód rusza do następnego z kolei słupa, gdzie wszystko się odbywa w identyczny sposób.

Zakładanie linii półstałej, tzn. na tyczkach, różni się od zakładania linii stałej, tzn. na słupach; w tym wypadku czynności związane z zakładaniem linii są znacznie łatwiejsze i prostsze, ponieważ odpada konieczność kopania głębokich dołów, przewożenia ciężkich słupów i ich ustawiania, jednakże sprawa znacznie się komplikuje wskutek tego, że linii półstałych prawie nigdy nie zakłada się wzdłuż dróg:

a) biegną one na przełaj przez najróżnorodniejsze tereny,

b) zakłada się je zawsze w pobliżu miejsca działań wojennych.

Wobec stałej pracy w warunkach zupełnych bezdroży nie można w tym wypadku posługiwać się nieprzystosowanym do poruszania się w terenie pojazdem kołowym, chociaż czynności są prostsze i łatwiejsze, lecz należy używać pojazdów gąsienicowych lub terenowych przystosowanych do zakładania łączności przewodowej.

Kilka słów należy również poświęcić sprawie naprawy sprzętu łączności. Ruchowy charakter prowadzenia walk zmusił do stworzenia ruchomych warsztatów naprawczych pracujących w warunkach polowych.

Warsztaty naprawcze dysponujące składnicą części zapasowych są urządzone na samochodach o specjalnie do tego celu przystosowanych nadwoziach. Wszelkie obrabiarki i pomocnicze urządzenia naprawcze są na stałe przymocowane do podwozi; części zamienne posegregowane w skrzyniach są umieszczone w samochodach — składnicach. Warsztaty są zupełnie nie związane z osiedlami ludzkimi, lecz pracują w warunkach polowych w zależności od potrzeb frontu i warunków maskowania.

Zwraca się uwagę na konieczność 100% zmotoryzowania łączności, ponieważ:

a) czynnik szybkości decyduje nieraz o zwycięstwie,

b) wielką ilość sprzętu można w warunkach prowadzenia działań wojennych przewozić tylko za pomocą pojazdu mechanicznego.

Ź r ó d ł a:

Instrukcja o polowych liniach łączności — 1945
Podręcznik o organizacji łączności — 1946
Łączność telefoniczna i radiowa — mjr D. Biełow — 1946
Nastawlenie po tielegrafnej służbie — 1941
Uczebnik krasnoarmiejca elektrika — 1939
Tielefonoje dieło — mjr D. Żukow — 1941
Primienienie liebiodok na awtomobilach — inż. Ar. Szlimmer — 1947

Por. Zbigniew Wilamowski

Działanie jednostek samochodowych w zimie

Nowoczesna armia zmotoryzowana zmuszona jest do prowadzenia działań wojennych niezależnie od pór roku czy też tudności terenowych.

Tak kosztowny a równocześnie potężny i decydujący o zwycięstwie czynnik, jakim jest motoryzacja, nie może być jedynie sezonowym. Również i transport samochodowy musi wypełniać zlecone mu zadania niezależnie od jesiennych błot, śniegu i lodu zimowego.

Doświadczenie Armii Radzieckiej w czasie ostatniej wojny z faszystowskimi Niemcami dowiodło niezbicie, wbrew przewidywaniom zwolenników trakcji konnej, że broń pancerna, jednostki zmotoryzowanej jak i samochodowe oddziały transportowe zdolne są mimo ciężkiej zimy w klimacie środkowej Rosji przy odpowiednim przygotowaniu wypełnić zlecone im zadania.

Klasycznym przykładem tego rodzaju działania zimowego na wielką skalę jest na przykład operacja stalingradzka lub też zaopatrywanie otoczonego Leningradu poprzez zamarzłe jezioro Ładoga.

Doświadczenia zimowych operacji Armii Radzieckiej wykazały jednak równocześnie, że operacje jednostek zmotoryzowanych w tym okresie wymagają szczególnie starannego przygotowania, tak ze strony sztabów opracowujących rozkaz przemarszu, jak i technicznego. Marsz zimowy wymaga również specjalnie dobrze wyszkolonych i obznajmionych z pokonywaniem trudności naturalnych (śnieg, lód) kadr. Ogólne przepisy odnośnie działalności jednostek samochodowych w zimie ulec muszą rozszerzeniu i uwzględnieniu szczególnych trudności jakie przynosi z sobą ta pora roku.

Pamiętać jednak należy zawsze, że zasadnicze utrudnienia marszu zimowego, jakimi są śnieg, lód i niska temperatura, zmniejszają jedynie szybkość marszową, a nie umożliwiają wykonanie zadania.

Specjalnymi czynnikami różniącymi marsz zimowy jednostki zmotoryzowanej od marszu w innych porach roku są:

1) duża ilość czasu potrzebna na przygotowanie pojazdów do marszu;
2) spadek szybkości marszu w zależności od utrudnień naturalnych w wysokości od 50 do 75%;
3) trudności w prowadzeniu pojazdów i łączące się z tym znacznie szybsze wyczerpanie kierowców;
4) trudności w maskowaniu tak w marszu jak i na postoju;
6) konieczność wybierania na miejscu postoju i odpoczynku osiedli;
7) wyjątkowo trudna i wyczerpująca praca oddziałów regulacji ruchu;
8) konieczność szczególnie starannego rozpoznania dróg;
9) trudności bocznego ubezpieczenia kolumny marszowej.

Przystępując do omówienia poszczególnych elementów warunkujących dobre i sprawne wykonanie marszu zimowego, chciałbym po pierwsze zwrócić uwagę na dwa zasadnicze czynniki, którymi są: praca sztabu wydającego rozkaz przemarszu oraz rozpoznanie drogi.

PRACA SZTABU - Sztab wydający rozkaz przemarszu w okresie zimowym uwzlędnić w nim musi szereg specjalnych czynników, jak:

znaczne zmniejszenie dziennej odległości marszu na skutek zmniejszonej szybkości marszowej, wyczerpanie fizyczne kierowców, skrócenie dnia,

przydzielenie kolumnie zmotoryzowanej oddziałów saperskich dla ewentualnej konieczności oczyszczenia szczególnie trudnych odcinków drogi,

wyznaczenie miejsc odpoczynków w osiedlach,

znaczne wzmożenie rozchodu materiałów pędnych,

konieczność wczesnego i specjalnie starannego rozpoznania dróg i rejonów załadowania,

przydzielenie oddziałowi rozpoznawczemu (w miarę możności, pojazdów o trakcji gąsienicowej i narciarzy,

ubezpieczenie boczne kolumny zmotoryzowanej maszerującej w bliskości n-pla przy pomocy pojazdów gąsienicowych.

ROZPOZNANIE Specjalnego znaczenia w warunkach marszu zimowego kolumny samochodowej nabiera konieczność specjalnie dokładnego rozpoznania rejonów, oczekiwania, załadowania i dróg.

Rozpoznanie obydwu rejonów stwierdzić winno dokładnie stan wyjazdów na drogi główne oraz możliwości maskowania i tak już bardzo w tej porze roku utrudnionego.

Rozpoznanie dróg wysłane być musi znacznie wcześniej aniżeli np. podczas marszu w lecie. Grupie rozpoznawczej przydzielić najlepiej pojazdy o trakcji gąsienicowej i pojazdy specjalnie dobrze przystosowane do pokonywania zasp śnieżnych, jak np. samochód Dodge 3/4, zaopatrzone w sprzęt saperski i urządzenia samowyciągowe. Skład grupy rozpoznawczej w warunkach ostrej zimy winien być również zaopatrzony w narty.

Rozpoznanie drogi przeprowadzone być musi szczególnie starannie ze względu na uniknięcie późniejszego przewracania się pojazdów w pokrytych śniegiem czy też cienkim lodem wyrwach i jamach. Zapasy śnieżne muszą być zbadane czy istnieje możliwość ich przebycia. W wypadku, gdy jest to niemożliwe, należy je przekopać lub też znaleźć drogi objazdowe. Miejsca trudne do przebycia, jak zaspy śnieżne czy też odcinki gołoledzi, winna grupa rozpoznawcza oznaczyć specjalnymi znakami ostrzegawczymi.

MARSZ

Warunki marszu zimowego zmieniają niejednokrotnie normalnie uszeregowane kolumny. Dzieje się to szczególnie wówczas, gdy kolumna posiada w swym składzie pojazdy o trakcji gąsienicowej. W wypadku takim należy umieścić je na czole, tak, by mogły ubijać śnieg dla posuwających się za nimi pojazdów kołowych.

Pamiętać należy również, iż niejednokrotnie bardziej wskazane jest użycie jako łączników narciarzy aniżeli motocyklistów czy też samochodów. (Przy większym śniegu kolumna tworzy jedynie jedną kolej, posuwanie się zaś pojazdu łącznikowego bokiem szosy, gdzie śnieg jest największy, może często spowodować jego ugrzęźnięcie).

Ważnym jest również wzmocnienie oddziału ratowniczego z większą ilością samochodów z urządzeniami samowyciągającymi np. Studebakery oraz koordynacja wzajemnej pomocy kierowców.

Specjalnego znaczenia w marszu zimowym nabiera przygotowanie pojazdów do marszu tzn. zaopatrzenie ich w sprzęt saperski, przyrządy samowyciągowe oraz łańcuchy przeciwślizgowe.

Niemniejsze znaczenie posiada odpowiednie przygotowanie kierowców do trudności marszu zimowego. Kierowców poinformować należy, by:

starali się jechać prosto unikając w miarę możności skrętów,

jechali na „równym gazie", celem uniknięcia zarzucania,

jechali po śladzie jadącego z przodu samochodu,

zaspy śnieżne i małe pochyłości brali z rozpędu,

zachowali zdwojone odległości,

hamowali silnikiem w wypadku konieczności użycia hamulców, czynili to szczególnie łagodnie i ostrożnie.

MARSZ NOCNY

Marsz nocny kolumny zmotoryzowanej w zimie należy do najtrudniejszych. Należy wybierać doń tylko specjalnie dobrze wyszkolone i technicznie zaopatrzone jednostki. Nocny marsz winien być również przeprowadzony tylko po specjalnie do tego celu przygotowanych przez saperów drogach.

PRZEPRAWY

Zima umożliwia kolumnie zmotoryzowanej przekraczanie zamarzniętych wodnych przeszkód naturalnych. Przykłady ostatniej wojny wykazały częste zastosowanie marszu jednostek zmotoryzowanych przez rzeki i jeziora. Wspomnieć można na przykład o zaopatrywaniu Leningradu poprzez jezioro Ładoga, próbie ucieczki zmotoryzowanych dywizji niemieckich poprzez Zalew Wiślany skończonej na skutek niezbadania możliwości przeprawy zatopieniem całej kolumny i bliskości nieprzyjaciela oraz niebezpieczeństwo załamania się lodu zmuszają do szczególnie starannego rozpoznania technicznego miejsca przeprawy.

Elementami, na które składa się techniczne rozpoznanie przeprawy, są:

stan dojazdów do miejsca przeprawy,

stan lodu i charakterystyka rzeki,

stan wyjazdów i miejsc zgrupowania pojazdów po przerwie,

możliwości użycia materiału miejscowego do wzmocnienia przeprawy oraz konieczny do tego celu materiał, który należy dowieźć,

konieczność szybkiego i zamaskowanego przeprowadzenia rozpoznania (szczególnie o ile dokonywane jest ono w bliskości n-pla mogącego łatwo przy pomocy lotnictwa czy też ognia dalekonośnej artylerii uniemożliwić przeprawę i spowodować zatopienie kolumny przez zniszczenie powłoki lodowej).

Oddział rozpoznawczy składać się musi ze specjalnie dobrze wyszkolonych oficerów i żołnierzy zaopatrzonych w narty i szereg specjalnych przyrządów do pomiarów szerokości rzeki, grubości lodu, głębokości wody, spadku zjazdów, wyjazdów itp.

Przy rozpoznaniu przeprawy należy brać pod uwagę miejsca, gdzie w lecie istnieją brody, ponieważ są one z natury rzeczy najdogodniejsze.

Grubość lodu winna grupa rozpoznawcza badać na całej szerokości rzeki robiąc co 3 m przeręble próbne. Należy zbadać, czy lód nie jest popękany usuwając w tym celu miejscami śnieg.

W ogóle śnieg z miejsca przeprawy najlepiej usunąć, ponieważ obciąża on bardzo powierzchnię lodową.

ROZPOZNANIE DOJAZDÓW

Oddział dokonywujący rozpoznania dojazdu do miejsca przeprawy winien zbadać i uwzlędnić w swym meldunku następujące czynniki: a) rejony stanowisk wyjściowych i ich maskowanie. Winny być one bezwzględnie ukryte przed obserwacją n-pla; b) zbadanie możliwości przejścia pojazdów naprzełaj z szczególnym uwzględnieniem wyszukania dogodnych zjazdów na lód i wyjazdów. W tym celu należy zbadać: głębokość śniegu, ukształtowanie terenu, istnienie ukrytych pod śniegiem rowów, dziur i dużych kamieni. Ważnym jest również wybranie takiego miejsca zjazdu na lód, by samochód nie potrzebował dokonywać skrętów. Czynnik ten nabiera specjalnego znaczenia wówczas, jeśli zastosowano kładki wzmacniające.

STANOWISKA WYJŚCIOWE

Stanowiskami wyjściowymi przeprawy nazywamy miejsca, na których pojazdy zatrzymują się po raz ostatni przed przeprawą. Muszą być one szczególnie starannie zamaskowane oraz odległe od miejsca przeprawy nie dalej niż 200=400 metrów tak, by łączność wzrokowa z miejscem przeprawy mogła być zawsze zachowana.

ROZPOZNANIE WYJAZDÓW

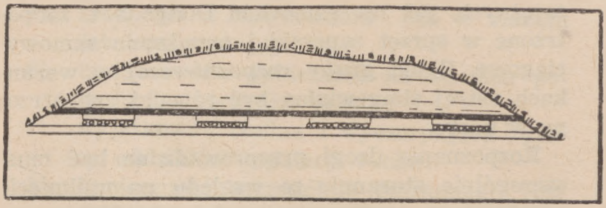
Wyjazdy winny mieć te same warunki jak i dojazdy. Należy wziąć pod uwagę spadek. Samochody w śniegu nawet zaopatrzone w łańcuchy przeciwślizgowe mają bowiem mniejszą zdolność pokonywania wzniesień.

TECHNICZNE WZMOCNIENIE PRZEPRAWY

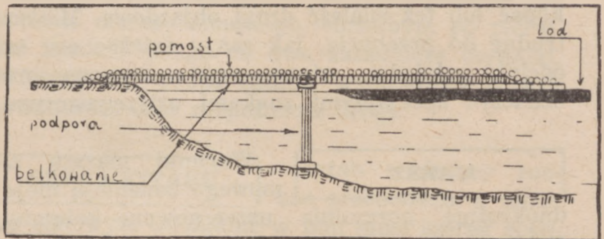
Naturalnymi środkami wzmocnienia zbyt słabej powierzchni lodu są: polewanie go wodą podczas dużego mrozu,

ułożenie pomostu z desek i polanie go wodą tak, aby przymarżnięte uczyniły z nim jedną całość.

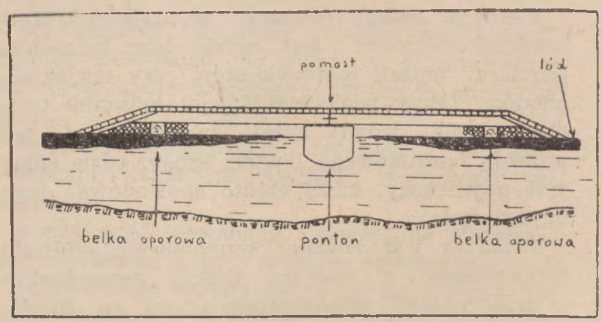
W wypadku konieczności wzmocnienia powierzchni lodowej należy uzupełnić ją technicznie, wykorzystując przy tym mocne części lodu. Poniżej podaję kilka rysunków obrazujących tego rodzaju wzmocnienia.



Rys. 1

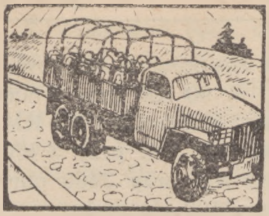


Rys. 2



Rys. 3

Jak wynika z powyższego zarysu działalności jednostek samochodowych w zimie praca ich jest zupełnie możliwa nawet w czasie ostrej zimy i trudnych warunków terenowych. Jedynym czynnikiem rozstrzygającym o pomyślnym wykonaniu zadania jest: staranne przygotowanie operacyjne i techniczne oraz dobre wyszkolenie załóg pojazdów.



EKSPLOATACJA

Prof. inż. K. Studziński

Zużycie paliwa w samochodach ciężarowych w zależności od warunków eksploatacyjnych

Zużycie paliwa przez samochody ciężarowe jest zagadnieniem niezwykle ważnym z punktu widzenia gospodarczego, zwłaszcza gdy samochody te są eksploatowane przez przedsiębiorstwa transportowe, zajmujące się wyłącznie przewożeniem towarów na ustalonych trasach i przy określonych taryfach przewozowych. W kalkulacjach transportu samochodowego materiały pędne, a przede wszystkim benzyna zajmują główną pozycję. Dlatego też wysokość zużycia paliwa przez samochody ciężarowe ma decydujący wpływ na wysokość kosztów transportu samochodowego i jego opłacalność.

Z drugiej strony ekonomiczne gospodarowanie materiałami pędnymi ma niezwykle doniosłe znaczenie dla państwa ze względu na konieczność sprowadzania za dewizy benzyny z zagranicy.

Zagadnienie zużycia materiałów pędnych przez samochody ciężarowe posiada specjalnie wielkie znaczenie w Polsce ze względu na dużą ilość znajdujących się w ruchu samochodów ciężarowych z demobilu amerykańskiego i sowieckiego, z których zarówno jedne jak i drugie odznaczają się wysokim zużyciem paliwa. Samochody te były skonstruowane i produkowane z przeznaczeniem do celów wojskowych, tj. musiały posiadać większą zdolność poruszania się w terenie niż zwykłe ciężarowe samochody użytkowe, wyższą szybkość maksymalną i przyśpieszenie, co zostało osiągnięte w rezultacie kosztem zwiększonego zużycia paliwa. Użytkownicy samochodów unrrowskich w Polsce bardzo łatwo pogodzili się z nadmiernym zużywaniem przez nie paliwa, traktując to jako typową cechę samochodów produkcji amerykańskiej, a używając je przytem również w najmniej ekonomiczny sposób, stale opłacają hojną daninę Centrali Materiałów Pędnych.

Istnieją jednak możliwości uzyskania pewnych oszczędności zużycia paliwa przez te samochody. Przeprowadzone badania i próby drogowe w innych państwach, gdzie użytkownicy więcej wrażliwi są na „kieszeń", jak np. w Czechosłowacji i Francji, pozwoliły na uzyskanie oszczędności na zużyciu paliwa od 5 do 20%. Wymaga to jednak przeprowadzenia poważnych badań doświadczalnych dla dostosowania regulacji silników do warunków pokojowej eksploatacji na naszych drogach i w naszych warunkach klimatycznych.

Zużycie paliwa w samochodach zależne jest jednak nie tylko od cech konstrukcyjnych, nadanych temu typowi samochodu przez konstruktora, lecz w dużym stopniu zależy również od warunków i sposobu ich eksploatacji.

Artykuł niniejszy ma na celu zapoznanie właśnie czytelników z tymi czynnikami, wpływającymi na zużycie paliwa samochodu, na które może mieć wpływ, choćby tylko w pewnym stopniu, użytkownik samochodu.

Czynnikami takimi są:

1. Jednostkowe zużycie paliwa przez silnik na 1 KM/godz.;
2. Szybkość jazdy;
3. Rodzaj nawierzchni drogowej;
4. Umiejętność kierowcy;
5. Stan mechaniczny pojazdu;
6. Rodzaj paliwa;
7. Stopień wykorzystania ładowności wozu.

Na jedne z tych czynników użytkownik ma całkowity wpływ, na inne bardzo ograniczony.

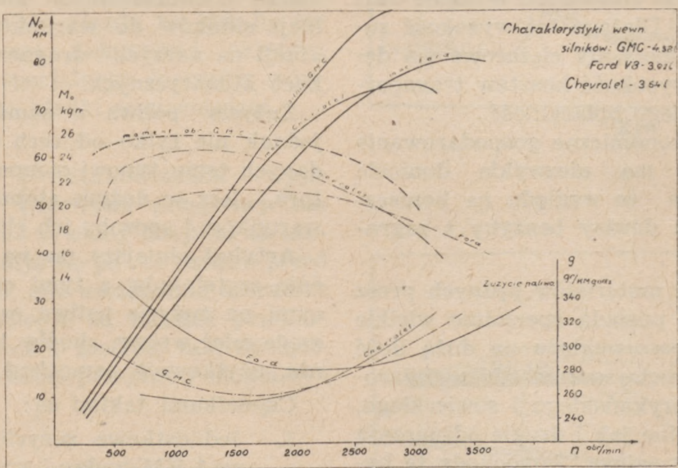
1. JEDNOSTKOWE ZUŻYCIE PALIWA PRZEZ SILNIK

Zużycie paliwa przez silnik na KM godz. jest w zasadzie wyłącznie zależne od właściwości konstrukcyjnych silnika i stanowi jego istot-

ną charakterystykę. Zużycie to może być zmienne w zależności od mocy i obrotów silnika, tzn., że ze wzrostem obrotów silnika może maleć lub wzrastać, przyjmując wartość optymalną przy pewnej określonej ilości obrotów.

Przy projektowaniu silnika konstruktorowi trudno jest przewidzieć z góry dokładny rozchód paliwa dla danego silnika, a zwłaszcza przebieg krzywej zużycia, która jest wypadkową całego szeregu czynników natury konstrukcyjnej. Dlatego też ustalenie najkorzystniejszego przebiegu krzywej mocy i zużycia paliwa dla danego silnika dokonywa się zwykle na wykonanym prototypie silnika, przez dobór odpowiedniego gaźnika i przez zastosowanie najwłaściwszej jego regulacji.

Aby moje rozważania teoretyczne wzbudziły większe zainteresowanie tzw. starych praktyków samochodowych, którzy do teorii odnoszą się bardzo niechętnie, będę się starał wszystkie moje dowodzenia popierać przykładami z badań samochodów znajdujących się u nas w użytkowaniu i doskonale znanych w świecie samochodowym. Zacznijmy więc od silników.



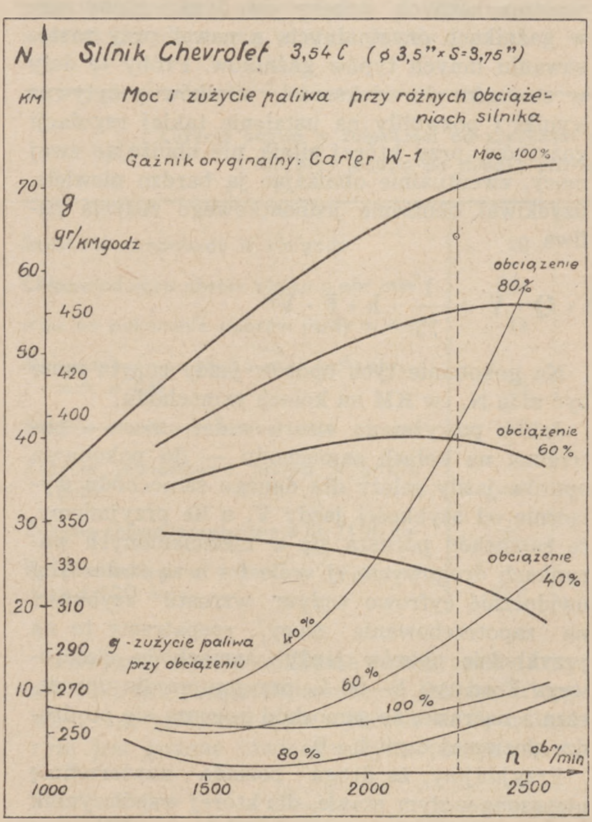
Rys. 1

Na rys. 1 mamy zestawione charakterystyki zewnętrzne trzech typowych amerykańskich silników samochodów ciężarowych, a mianowicie sześciocylindrowego silnika GMC o pojemności 4,38 litra, 8-cylindrowego Forda V, o pojemności 3,92 litra, i 6-cylindrowego silnika Chevrolet o pojemności 3,54 l. Krzywe te zostały ustalone na hamowni na podstawie pomiarów, zdjętych z nowych silników oryginalnych. Na podstawie uzyskanych wyników pomiarów można stwierdzić, że uzyskane moce maksymalne tych silników są niższe niż podawane w charakterystykach fabrycznych dla tych silników, a mianowicie silnik GMC daje Ne_{max} = 90 KM przy 2 800 obr./min. zamiast 115 KM, Chevrolet 75 KM przy 2 800 obr./min. zamiast 85 KM przy 3 400 obr./min., a Ford V8 — 80 KM przy 3400 obr. na min. zamiast 95 KM przy 3500 obr./min.

O ile chodzi o jednostkowe zużycie paliwa na 1 KM/godz. to wszystkie silniki posiadają wspólną cechę: minimum zużycia paliwa na miejsce przy obrotach odpowiadających ok. 60% obrotów maksymalnych, a mianowicie dla Forda — 282 gr/KM godz. przy 1700 obr./min., dla GMC — 261 gr/KM godz. przy 1700 obr./min. i dla Chevroleta—257 gr/KM godz. przy 1600 obr./min. Najmniej ekonomicznym silnikiem jest silnik Forda zarówno na obrotach średnich, jak i na obrotach odpowiadających max. mocy (g=308 gr/KM godz.). Silniki GMC i Chevrolet na obrotach, odpowiadających maksymalnej mocy, posiadają identyczne zużycie paliwa wynoszące 290 gr/KM godz.

Przebieg krzywych jednostkowego zużycia paliwa według wykresu 1 odpowiada mocy przy pełnym obciążeniu silnika, tzn. przy całkowicie otwartej przepustnicy gaźnika. Gdy obciążenie silnika jest niepełne na danych obrotach, tzn. gdy silnik pracuje pod obciążeniem na częściowo otwartej przepustnicy gaźnika, dając tylko pewien procent mocy właściwej dla danych obrotów silnika, wówczas jednostkowe zużycie paliwa przyjmuje zupełnie inne wartości, a krzywa odmienny przebieg niż przy pełnym obciążeniu. Na wykresach rys. 2 i 3 podane są jednostkowe zużycia paliwa dla silników Chevrolet i Ford V8 przy różnych obciążeniach.

Z wykresów tych widać, że zarówno silnik Chevrolet jak i silnik Ford V8 najekonomiczniej pracują przy 75—80% obciążenia, natomiast przy spadku obciążenia poniżej 50% następuje olbrzymi wzrost jednostkowego zużycia paliwa, które np. dla Forda V8 przy 25% obciążenia

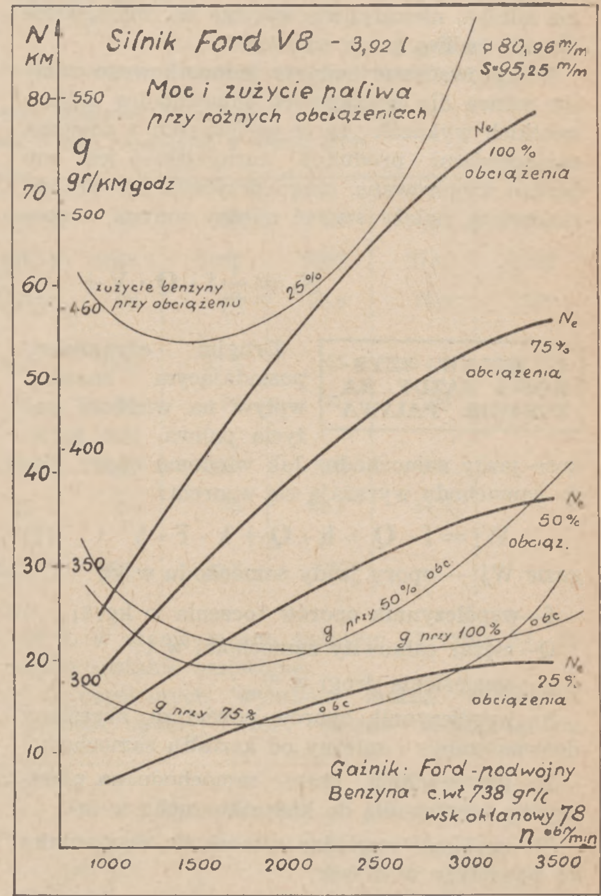


Rys. 2

przekracza 700 gr/KM godz. na pełnych obrotach. Na szczęście przy normalnej jeździe na drogach w terenie płaskim wypadki pracy silnika przy tak małych obciążeniach zachodzą bardzo rzadko. Mogą one mieć miejsce tylko przy jeździe na biegach niższych lub gdy samochód zjeżdża po pochyłościach drogi.

Jak z powyższego widać, jednostkowe zużycie paliwa przybiera właściwe dla każdego silnika wielkości w zależności od obrotów silnika i od stopnia jego obciążenia, na co bezpośredni wpływ ma kierowca. Dla osiągnięcia więc możliwie najekonomiczniejszej pracy silnika, tj. najniższego jednostkowego zużycia paliwa, kierowca tak musi manipulować pedałem akceleratora i drążkiem dźwigni biegów, aby — o ile to możliwe — każdej chwili silnik pracował na najkorzystniejszych obrotach i obciążeniu, czyli praktycznie silnik będzie pracował najekonomiczniej, gdy:

a) jazda samochodu odbywa się na takim biegu, na którym samochód pokonywa opory jazdy przy nie całkowicie otwartej przepustnicy (75—80% obciążenia) *;



Rys. 3

b) szybkość samochodu winna odpowiadać takim obrotom silnika, na których posiada on najniższe jednostkowe zużycie paliwa (jak widać z wykresów warunek

---

* Są silniki, które najniższe jednostkowe zużycia paliwa posiadają przy innym obciążeniu jak np. GMC przy 100%, wówczas najekonomiczniejsza praca silnika będzie miała miejsce przy całkowicie wciśniętym pedale akceleratora. Ustalenie położenia przepustnicy dla najekonomiczniejszej jazdy może nastąpić tylko na podstawie zdjętej charakterystyki zewnętrznej silnika.

ten odgrywa znacznie mniejszą rolę niż „a");
c) przy jeździe z pochyłości silnik winien być wyprzęgnięty lub przepustnica całkowicie zamknięta.

Dostosowanie się do tych warunków przez kierowcę nie zawsze jest możliwe, jednak przestrzeganie tych zasad ekonomicznego wyzyskania silnika, niewątpliwie wpłynie na zmniejszenie zużycia paliwa przez samochód.

Przeprowadzone badania jednostkowego zużycia paliwa dla wojskowych samochodów amerykańskich wykazało, że w porównaniu z wieloma samochodami produkcji europejskiej jest ono bardzo wygórowane, czego przyczyn jak już zaznaczyłem, należy szukać między innymi w specyficznym zasilaniu silnika w paliwo przez gaźnik czyli specjalnej regulacji gaźnika dla uzyskania właściwości, potrzebnych dla wozu wojskowego. Skłoniło to wiele instytucji doświadczalnych w niektórych krajach, a zwłaszcza Czechosłowacji, do przeprowadzenia badań jednostkowego zużycia paliwa przez te silniki, przy zastosowaniu różnych przekrojów dysz i rozpylaczy w gaźnikach oryginalnych, a nawet przy zastosowaniu innych typów gaźników. Próby te dały w stosunku do większości silników pozytywne wyniki i pozwoliły na ustalenie takiej regulacji gaźników, przy której silnik nie obniżając swej mocy, ewentualnie obniżając ją bardzo niewiele, uzyskiwał obniżenie jednostkowego zużycia paliwa.

$$N_k = \frac{1}{75} f \cdot Q \cdot V + \frac{1}{75} \cdot h \cdot Q \cdot V + \frac{1}{75} \cdot k \cdot F \cdot V^3$$

2. WPŁYW SZYBKOŚCI JAZDY NA ZUŻYCIE PALIWA

Drugim czynnikiem posiadającym znaczny wpływ na wielkość zużycia paliwa, jest szybkość jazdy samochodu. Jak wiadomo opory jazdy samochodu wyrażają się wzorem:

$$Wj = f \cdot Q + h \cdot Q + k \cdot F \cdot V^2 \qquad (1)$$

gdzie Wj — opory jazdy samochodu w kg:

f—współczynnik oporów toczenia w kg/t;

Q—ciężar całkowity samochodu w t;

h—wzniesienia drogi w $^0/_{00}$;

k—współczynnik oporów powietrza, określany doświadczalnie i zależny od kształtu samochodu;

F—powierzchnia rzutu samochodu na płaszczyznę prostopadłą do kierunku ruchu w m²;

V—szybkość względna samochodu w stosunku do powietrza w m/sek.

Na pokonanie tych oporów jazdy zużyta musi być moc N_k w KM na kołach samochodu.

Jak z powyższego wzoru widać, moc — potrzebna na kołach samochodu — do pokonania oporów jazdy zależy dla danego samochodu wyłącznie od szybkości jazdy V, o ile przyjmiemy, że samochód porusza się w niezmienionych warunkach drogowych, tj. o ile f i h są stałe. Aby uwidocznić cyfrowo wpływ wzrostu szybkości na zapotrzebowanie mocy, rozpatrzmy to na przykładzie oporów jazdy samochodu ciężarowego Ford typ F—60 L, przyjmując dla uproszczenia na razie, że samochód porusza się po drodze poziomej czyli h = 0.

Przyjmijmy, że droga posiada nawierzchnię ulepszoną w złym stanie, dla której współczynnik oporów toczenia wynosi f = 15 kg/t. Wówczas opory jazdy dla poszczególnych szybkości wyniosą:

Tabelka 1

Opory jazdy dla samochodu Ford F 60 L z wyłączonym napędem na koła przednie

Q = 7,5 t
F = 4,5 m²
k = 0,089

Szybkość jazdy w km/godz.	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Moc potrzebna na pokonanie oporów powietrza w KM	0,12	0,95	3,16	7,6	14,78	25,4	40,4	60,6	84,9
Moc potrzebna na pokonanie oporów toczenia w KM	4,29	8,35	12,5	16,7	20,8	24,87	29,2	33,4	37,5
Strata mocy na pokonanie oporów mechan. transmisji w KM	0,89	1,78	2,67	3,56	4,45	5,34	6,23	7,12	8,0
Potrzebna moc na wale silnika w KM	5,3	11,08	18,33	27,86	40,03	55,61	75,83	101,12	130,4

Jak więc widzimy, poczynając od 70 km/godz. opory jazdy zaczynają gwałtownie wzrastać, czego przyczyną jest coraz szybszy wzrost oporów powietrza. Wyniki tych obliczeń są zestawione na wykresie nr 4, z którego widać, że moc dostarczania przez silnik zezwala na uzyskanie maksymalnej szybkości 69,3 km/godz. przy pełnym obciążeniu i przy jeździe po drodze z nawierzchnią ulepszoną w złym stanie.

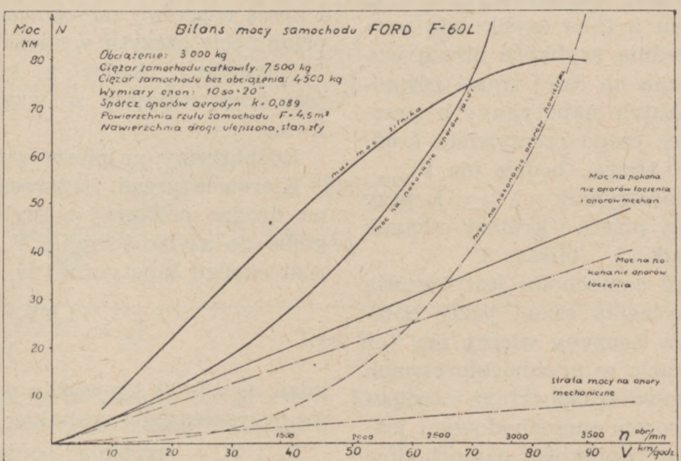
Na podstawie wykresu nr 3 podającego jednostkowe zużycie paliwa dla silnika Ford V 8 możemy obliczyć teoretyczne zużycie paliwa na 100 km na poszczególnych szybkościach jazdy, opierając się na zużywanej mocy przy danych obrotach oraz podanym dla tego przypadku jednostkowym zużyciu paliwa przez silnik (patrz tabelka nr 2).

Tabelka 2

Zużycie paliwa w zależności od szybkości przez samochód Ford F-60 L z obciążeniem 3 ton przy jeździe po drodze poziomej o naw. ulepszonej w stanie złym

Szybkość samochodu w km godz.	20	30	40	50	60	70	80
Odpowiadające obroty silnika n obr min	784	1176	1568	1960	2352	2744	3136
Moc na pokonanie oporów jazdy w KM	11	18,3	28	40	55,6	75,8	101
Maksymalna moc silnika przy tych obrotach w KM	22	34,5	46,5	57,5	67	74,5	79
Stopień obciążenia silnika w % . . .	50	53	60	70	83	100	—
Zużycie jednostkowe paliwa w gr KM godz.	—	288	282	284	300	314	—
Zużycie paliwa teoretyczne w litr./100 km	—	23	26	30	36,7	44,7	—
Zużycie faktyczne zmierzone w jeździe w l/100 km	23,3	24,2	26,5	30,3	36	—	—

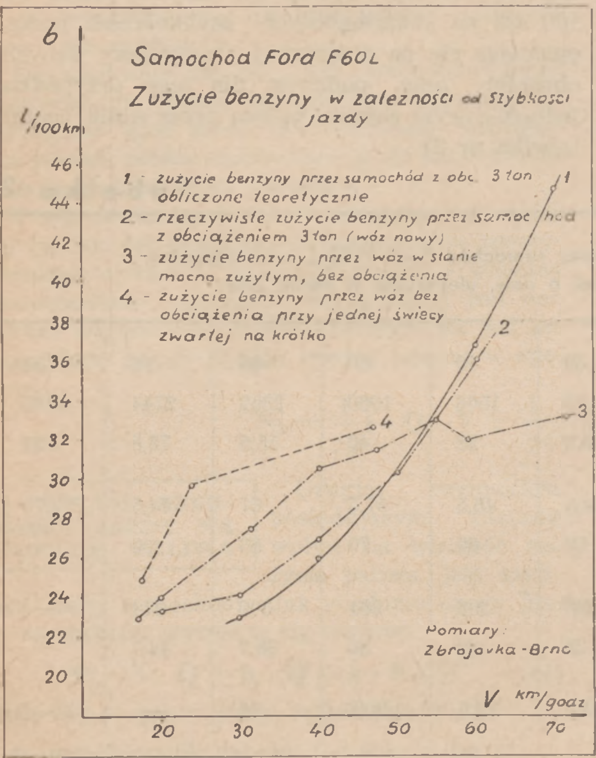
Powyższe wyniki obliczone teoretycznie (krzywa 1) i faktycznie zmierzone w jeździe (krzywa 2) są zestawione na wykresie nr 5, na którym jest podane również zużycie paliwa dla tego samochodu przy jeździe bez obciążenia na 7 świecach (krzywa 4) oraz rozchód paliwa przy jeździe bez obciążenia dla samochodu Ford F—60 L w stanie mocno zużytym (krzywa 3), co dalej zostanie omówione.



Rys. 4

Z uzyskanych wyników można wyciągnąć wniosek ogólny, który można rozciągnąć na wszystkie samochody, a mianowicie: wraz ze wzrostem szybkości jazdy samochodu w niezmienionych warunkach drogowych wzrasta zu-

życie paliwa w sposób specyficzny dla każdego samochodu, korzyścią zaś uzyskiwaną ze wzrostu szybkości jest zysk na czasie przejazdu.



Rys. 5

Przy obliczaniu czasu przejazdu na danej trasie należy brać przy tym pod uwagę, że podane w obliczeniach szybkości są teoretyczne i że przy jeździe samochodu z taką szybkością uzyska on rzeczywistą średnią szybkość niższą wobec trudności utrzymania na całej trasie równomiernej szybkości wskutek napotykanych przeszkód w ruchu; wobec czego rzeczywista średnia szybkość na całej trasie będzie nie V_{teor} lecz λV_{te}, a współczynnik $\lambda < 1$, przy czym im szybkość jazdy niższa i krótszy odcinek trasy, tym współczynnik λ bliższy 1.

Dobór więc szybkości samochodu jest kwestią kalkulacji, czy dla skrócenia czasu jazdy opłaca się zużyć o X litrów benzyny więcej, czy też nie. W każdym bądź razie w przedsiębiorstwach trudniących się zawodowo transportem i dysponujących większym taborem samochodowym jednego typu wyznaczenie szybkości samochodów musi być robione z zastosowaniem ścisłej kalkulacji handlowej i na podstawie przeprowadzonych uprzednio badań zużycia paliwa.

Przy omawianiu wpływu szybkości jazdy na zużycie benzyny pominąłem niezwykle ważny czynnik, zwłaszcza w terenie górzystym, będący przyczyną znacznego wzrostu zużycia paliwa przez samochód, to jest opory wzniesień drogi. Teoretyczne rozważenie wpływu wzniesień na rozchód paliwa w samochodzie jest zagadnieniem bardzo skomplikowanym i znacznie przekraczającym ramy artykułu. Dlatego też ograniczę się tylko do rozważenia jednego przykładu, który rzuci światło na technikę jazdy na wzniesieniach i da możność zorientowania się czytelnikom w wielkości zużycia paliwa przez samochód przy pokonywaniu wzniesień.

Weźmy więc dla przykładu samochód ciężarowy Chevrolet typ C—60 L, którego charakterystykę trakcyjną podaje rys. 6 i wyobraźmy sobie, że z pełnym obciążeniem 3 ton, jadąc po drodze poziomej z szybkością $V_1 = 50$ km/godz., napotyka on wzniesienie drogi o nachyleniu 20% i długości stoku wynoszącej 80 m.

Jest to wzniesienie duże, wywołujące dodatkowy opór jazdy na kołach:

$$W_h = h \cdot Q = 200 \cdot 7{,}4 = 1480 \text{ kg.}$$

który zrównoważyć może tylko siła napędowa na I-ym biegu, jak to widać z wykresu trakcyjnego rys. 6. Dla pokonania tego wzniesienia mogą być zastosowane dwa sposoby jazdy:

1) rozpędzenie samochodu na drodze poziomej przed wzgórzem tak, aby nabyta w ten sposób energia kinetyczna, mogła być zużyta na pokonanie wzniesienia lub części wzniesienia możliwie na najwyższym biegu, czyli jak mówią kierowcy „brać wzgórze rozpędem", lub

2) wjechanie na wzniesienie z szybkością 50 km na godz., z którą samochód drogę odbywa i przez właściwe zastosowanie biegów niższych— osiągnięcie szczytu wzniesienia.

Rozważmy, który z tych sposobów jazdy jest korzystniejszy ze względu na zużycie paliwa.

Rozpatrzmy najpierw wypadek pierwszy:

Kierowca przed wzgórzem rozpędza samochód na drodze poziomej z szybkości $V_1 = 50$ km na godz. do szybkości np.: $V_2 = 65$ km/godz. Przyrost energii kinetycznej E_1 samochodu wyniesie:

$$E_1 = \frac{Q(V_2^2 - V_1^2)}{2g}$$

gdzie $Q = 7400$ kg ciężar całkowity wozu w kg. g = przyspieszenie ziemskie;

V_1 i V_2 — szybkość początkowa i końcowa samochodu w m/sek.

Na nadanie samochodowi tego przyrostu energii kinetycznej należało włożyć pracę:

$$L_1 = P_s \cdot s$$

gdzie L_1 — praca w kgm. wykonana przez siłę

P_s kg na drodze s_1 metrów, przebytej przez samochód do chwili uzyskania szybkości V_2.

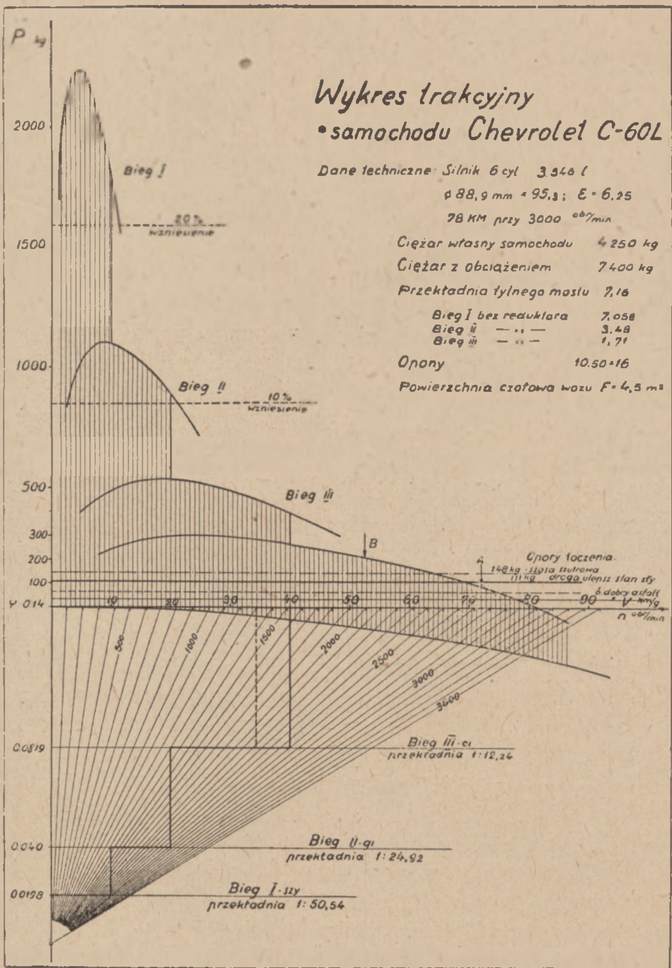
P_s — średnia siła napędowa na kołach na biegu IV, równa: $\frac{P_1 + P_2}{2}$, wzięta z wykresu trakcyjnego lub obliczona.

A więc:

$$P_s \cdot s_1 = \frac{Q \cdot (V_1^2 - V_1^2)}{2g};$$

stąd obliczymy długość drogi s_1 potrzebnej do rozpędzania wozu:

$$s_1 = \frac{Q \cdot (V_2^2 - V_1^2)}{2g \cdot P_s} = \frac{7400 \cdot (18{,}05^2 - 13{,}9^2)}{2 \cdot 9{,}81 \cdot 68} = 69{,}5 \text{ m.}$$



Rys. 6

Przybliżony czas t sek. potrzebny na przebycie tej drogi obliczymy z dostateczną dokładnością ze wzoru:

$$t_1 = \frac{s_1}{\frac{V_2 + V_1}{2}} = \frac{69{,}5}{15{,}975} = 4{,}35 \text{ sek.}$$

Zużycie paliwa przez samochód na przebycie drogi długości s_1 dla zwiększenia szybkości z 50 km/godz. do 65 km/godz. obliczymy ze wzoru:

$$b_1 = \frac{g_1 \cdot N \cdot t_1}{\gamma \cdot 3600}$$

gdzie b_1 — zużycie benzyny w litrach;

g — jednostkowe zużycie benzyny przez silnik w gr/KM godz. przy mocy N w zależności od stopnia obciążenia silnika, odczytane z wykresu nr 2:

γ — ciężar właściwy benzyny w gr/litr;

N — maks. moc silnika w KM, odpowiadająca obrotom silnika przy średniej szybkości:

$$V_{s_1} = \frac{V_2 + V_1}{2}$$

odczytania z wykresu mocy (rys. 1);

t_1 — czas potrzebny na przebycie drogi s_1 w sek.

Otrzymamy więc:

$$b_1 = \frac{269 \cdot 67 \cdot 4{,}35}{760 \cdot 3600} = 0{,}0236 \text{ litra}$$

Samochód wjeżdżając na stok wzniesienia z szybkością $V_2 = 65$ km/godz. = 18,05 m/sek. napotka opory jazdy W_1, przekraczające znacznie P_1 siłę napędową na kołach na IV-ym biegu, wskutek czego na kołach powstanie siła hamująca samochód $P_2 = P_1 - W_1$, przy czym opory jazdy W_1 można obliczyć z wzoru (1), a siłę napędową P_1 można zmierzyć z wykresu trakcyjnego (rys. 6) dla szybkości 65 km/godz. na IV-ym biegu*).

Obliczone w ten sposób siły hamujące wyniosą: przy szybkości $V_2 = 65$ km./godz. $-P'_2 = -1460$ kg**), a przy maksymalnej sile pociągowej na biegu IV-ym, tj. przy szybkości 24 km na godz. $-P_2 = 1290$ kg. Dla uproszczenia obliczeń przyjmiemy działanie siły średniej na tym odcinku, popełniając bardzo nieznaczny błąd, więc:

$$P_3 = \frac{-1460 - 1290}{2} = -1375 \text{ kg.}$$

Na pokonanie siły hamującej P_3 na drodze s_2, musi być włożona praca $L_2 = P_3 . s_2$, która zostanie wykonana przez samochód kosztem utraty części energii kinetycznej E_2. Najniższą szybkością samochodu na IV-ym biegu, która nie groziłaby jeszcze zatrzymaniem silnika, jak widać z wykresu trakcyjnego, może być 20 km/godz. Z równania zamiany energii kinetycznej na pracę:

$$P_3 \cdot s_1 = \frac{Q}{2g} \left(V_2^2 - V_3^2\right)$$

możemy znaleźć końcową szybkość na IV-ym biegu na szczycie wzniesienia.

$$V_3 = \sqrt{V_2^2 - \frac{2g \cdot s_2 \cdot P_3}{Q}} = \sqrt{18{,}05^2 - \frac{2 \cdot 9{,}81 \cdot 80 \cdot 1375}{7400}} = 5{,}65 \text{ m/sek} = 20{,}4 \text{ km/godz.}$$

Ponieważ obliczona szybkość V_3 jest jeszcze dopuszczalna dla biegu bezpośredniego, wskazuje to, że na biegu IV-ym przy wykorzystaniu energii kinetycznej można wjechać na szczyt tego wzniesienia.

Czas potrzebny na osiągnięcie szczytu wzniesienia obliczymy z dostateczną dokładnością z wzoru:

$$t_2 = \frac{2 \cdot s_2}{V_2 + V_3} = \frac{2 \cdot 80}{18{,}05 + 5{,}65} = 6{,}75 \text{ sek.}$$

Dalsze obliczenia zużycia paliwa przeprowadzimy analogicznie do zastosowanych poprzednio. Aby uzyskać ilość benzyny zużytą na pokonanie tego wzniesienia, musimy wziąć jeszcze pod uwagę ilość zużytej benzyny na doprowadzenie samochodu do szybkości wyjściowej, tj. zwiększenie jego szybkości z 20,4 km/godz. do 50 km na godzinę.

Wyniki tych obliczeń są zestawione w tabelce 3 (str. 115).

Teraz przejdźmy do wypadku drugiego i przeprowadzając analogiczne obliczenia jak w wypadku pierwszym, otrzymamy następujący przebieg jazdy: Samochód wjeżdża na wzniesienie z szybkością początkową $V_1 = 50$ km/godz. i pod wpływem siły hamującej od oporów jazdy szybkość jego zaczyna raptownie spadać. Gdy szybkość samochodu na biegu IV-ym spadnie do 30 km/godz. (patrz wykres trakcyjny), kierowca włącza bieg III-ci, na którym szybkość samochodu spada do 20 km/godz., co znów zmusza kierowcę do włączenia biegu II-go itd., aż wreszcie na biegu pierwszym przy szybkości 8 km/godz. osiąga szczyt wzniesienia. Gdy samochód znajduje się na poziomej drodze na szczycie wzniesienia, kierowca kolejno zmieniając biegi musi powrócić do swej szybkości początkowej 50 km na godz. na IV-ym biegu. Zestawienie wyników obliczeń znajduje się w tabelce 4-ej (str. 115).

Wyniki teoretycznych obliczeń wykazują, że w pierwszym wypadku samochód przebędzie wzniesienie na IV-ym biegu ze średnią szybkością 38 km/godz., zużywając 0,2425 litra benzyny, co odpowiada zużyciu 42,7 l/100 km, natomiast w drugim wypadku samochód przebędzie ten sam odcinek drogi ze średnią szybkością 32,7 km/godz., zużywając 0,3473 litra benzyny, co

*) Na wykresie trakcyjnym siły napędowe na kołach są odmierzane od krzywej oporów powietrza do krzywej sił napędowych na poszczególnych biegach. Pole zakreskowane.

**) Znak minus wskazuje, że siła jest hamująca.

Tabelka 3

Samochód Chevrolet C - 60 L Q = 7400 kg h = 20%	jazda na biegu	Szybkość początkowa jazdy	Szybkość końcowa jazdy	Średnia szybkość	Średnia siła pociągowa lub hamująca na kołach	Przebyty odcinek drogi	Czas potrzebny na przebycie tego odcinka	Obroty silnika przy szybkości Vs	moc silnika przy obrotach n	jednostkowe zużycie paliwa	Zużycie paliwa na przebycie drogi S.
Oznaczenia i jednostki miary	—	Va km/godz.	Vb km/godz.	Vs km/godz.	P kg	S m.	t sek.	n obr/min	N KM	g gr KMg	b litr.
Droga pozioma	IV	50	65	16,0	68	69,5	4,35	2180	67	269	0,0236
Wzniesienie 20%	IV	65	20,4	11,86	— 1375	80	6,75	1620	54,5	257	0,0346
Droga pozioma	IV	20,4	50	9,8	145	419	42,7	1340	46	256	0,1843
WYNIK: Średnia szybkość: 38 km/godz. zużycie paliwa: 42,7 l/100 km.						568,5	53,8				0,2425

Tabelka 4

Samochód Chevrolet C –60 L Q = 7400 kg h = 20% S = 80 m.	1 jazda na biegu	2 szybkość początkowa	3 szybkość końcowa	4 średnia szybkość jazdy	5 Średnia siła pociągowa lub hamująca na kołach	6 Przebyty odcinek drogi	7 Czas potrzebny na przebycie tego odcinka	8 Obroty silnika przy szybkości Vs	9 Moc silnika przy obrotach n	10 Jednostkowe zużycie paliwa	11 Zużycie paliwa na przebycie drogi S.
Oznaczenia i jednostki	—	Va km/godz.	Vb km/godz.	Vs m/sek.	P kg.	S m.	t sek.	n obr/min	N KM	g gr/KMg	b litrów
Początek wzniesienia	IV	50	30	11,12	— 1335	34,4	3,06	1520	51,75	256	0,0147
Wjazd na wzniesienie	III	30	20	6,95	— 1085	13,5	1,95	1620	54,5	257	0,010
" "	II	20	10	4,16	— 605	14,5	3,5	1990	63,5	262	0,0214
" "	I	10	8	2,5	— 150	6,9	2,76	2420	70,5	280	0,020
Koniec wzniesienia	I	8	8	2,22	0	10,7	4,85	2140	66,5	268	0,0224
Droga pozioma	I	8	10	2,5	1285	0,8	0,32	2420	70,5	280	0,0023
" "	II	10	20	4,16	875	10	2,4	1990	63,5	262	0,0145
" "	III	20	40	8,34	285	123	14,8	1950	63	261	0,0890
" "	IV	40	50	12,5	130	202	16,15	1710	57	258	0,0880
" "	IV	50	50	13,9	110	152,7	11	1900	62	260	0,065
WYNIK: Szybkość średnia: 32,7 km/godz. zużycie paliwa: 61 l/100 km						568,5	60,77				0,3437

odpowiada zużyciu 61 litrów na 100 km. A więc w drugim wypadku zużycie paliwa będzie większe o 43%. Przykładu tego nie można jednak uogólniać, gdyż nie zawsze będzie możliwe uzyskanie zwiększenia szybkości samochodu kosztem tak małego zużycia paliwa jak w tym przypadku. Jest to możliwe tylko wtedy, gdy samochód przy swej szybkości podróżnej posiada jeszcze dostateczny zapas mocy na potrzebny przyrost szybkości na możliwie krótkim odcinku drogi. Zupełnie nieekonomiczne będzie to, gdy szybkość podróżna samochodu jest zbliżona do jego szybkości maksymalnej w danych warunkach trakcyjnych. W każdym bądź razie dla uzyskania oszczędności na paliwie, kierowca powinien zawsze umiejętnie wykorzystywać energię kinetyczną, nabytą przy zjeżdżaniu ze spadków drogi, z tym oczywiście zastrzeżeniem, aby uzyskana szybkość samochodu nie zagrażała bezpieczeństwu jazdy.

Przy ustalaniu szybkości podróżnej samochodu ciężarowego na drodze poziomej należy brać pod uwagę z jednej strony obroty silnika, dyktujące szybkość samochodu, przy których ma miejsce najekonomiczniejsza praca silnika, z drugiej zaś strony wielkość obciążenia samochodu i rodzaj nawierzchni drogowej.

Najekonomiczniejszą teoretyczną szybkość jazdy, np. dla samochodu Chevrolet C—60 L, jadącego po drodze o bardzo dobrej nawierzchni asfaltowej z ładunkiem 3 ton można ustalić w sposób następujący: z wykresu 2 odczytujemy, że silnik tego wozu ma najniższe jednostkowe zużycie paliwa przy 80% obciążenia. Na wykresie trakcyjnym rys. 6 szukamy więc takiej szybkości, przy której dla określonych warunków jazdy samochodu stosunek oporów jazdy, tj. w tym wypadku oporów powietrza i oporów toczenia, do siły napędowej na kołach na biegu bezpośrednim byłby równy 0,8. Na wykresie odpowiada to szybkości $V_a = 72$ km/godz., przy której stosunek ten:

$$\frac{W_t + W_p}{P_n} = \frac{196}{245} = 0{,}8 \text{ (punkt A).}$$

Przy jeździe jednak tego samochodu po szosie szutrowej w złym stanie, teoretyczna szybkość najekonomiczniejsza wyniesie $V_b = 52{,}2$ km/godz. (punkt B).

Na zakończenie tego rozdziału muszę jeszcze dodać, że na zużycie paliwa przez samochód, zwłaszcza na wyższych szybkościach duże znaczenie mają kształty nadwozia, wpływające na wielkość oporów aerodynamicznych. Chociaż czynnik ten posiada charakter konstrukcyjny, na który użytkownik nie ma wpływu, to jednak wobec tego, że niekiedy użytkownicy nabywają same podwozia ciężarowe, na których na ich zlecenie są wykonywane nadwozia ciężarówek lub autobusowe, pokrótce rzucę kilka uwag na ten temat, bardzo zresztą lekceważony przez użytkowników, czego przykładem mogą być autobusy PKS, karosowane na podwoziach unrrowskich.

Opory powietrza, działające na samochód w czasie jazdy określamy z wzoru:

$$W_p = c_w \cdot \frac{\gamma}{2\ g.} V^2 F$$

gdzie W_p — opór powietrza w kg;
c_w — współczynnik aerodynamiczny, określany doświadczalnie;
γ—ciężar właściwy powietrza w kg/m³;
g — przyśpieszenie ziemskie;
F — powierzchnia czołowa wozu w m²;
V — szybkość samochodu w m/sek.

We wzorze tym wyraz $\frac{\gamma}{2g.}$ jest wielkością stałą, rolę zaś szybkości V już omówiłem. Pozostaje więc jeszcze do rozważenia wpływ na opory jazdy, a tym samym i na zużycie paliwa, czynników F i c_w. Pole rzutu samochodu na płaszczyznę prostopadłą do kierunku jazdy F jest zależne od przeznaczenia samochodu i od jego wymiarów. Konstruktorzy i fabrykanci starają się te wymiary zredukować do minimum kosztem nawet niekiedy wygody pasażerów, kierując się nie tylko względami zmniejszenia oporów powietrza, lecz również i względami obniżenia ciężaru nadwozia, ograniczającego nośność samochodu, i oszczędności materiałów. Zwłaszcza w autobusach odczuwa się często, że wymiary nadwozia w stosunku do ich ładowności, określonej nośnością, są zbyt szczupłe.

Wymiary gabarytowe większości samochodów są tak dostosowane do ich przeznaczenia, że w dalszym zredukowaniu ich nie można już obecnie szukać możliwości obniżenia oporów aerodynamicznych.

Natomiast wielkie możliwości istnieją, zwłaszcza u nas, obniżenia współczynnika oporów powietrza c_w, który jest zależny wyłącznie od kształtu samochodu, linii jego nadwozia i gładkości jego powierzchni, a nie zależy zupełnie od wielkości samochodu.

Dla dużego autobusu z silnikiem umieszczonym wewnątrz nadwozia, jak np. Chaussona współczynnik c_w będzie około dwa razy niższy niż dla samochodu osobowego o przestarzałej linii nadwozia z pionowym odwietrznikiem.

Współczynnik c_w stosownie do badań, przeprowadzonych na różnych modelach samochodów w tunelach aerodynamicznych, może przyjmować wartości w dość szerokich granicach, a mianowicie dla autobusów od 0,8 do 0,4, a dla ciężarówek od 1,4 do 0,8. Jak z tego widać, w zależności od kształtów nadwozia opory aerodynamiczne mogą wzrosnąć nawet dwukrotnie, a jak poważny ma to wpływ na zużywanie benzyny przez samochód, wystarczy zaznaczyć, że w samochodzie ciężarowym Ford typ F—60L już przy szybkości jazdy 60 km/godz. połowa spalonej przez silnik benzyny idzie na pokonanie oporów aerodynamicznych.

Na wielkość oporów aerodynamicznych ma wpływ w niektórych wypadkach również i kierowca, na przykład jazda samochodem ciężarowym z podniesienioną budą, gdy warunki atmosferyczne pozwalają na zwinięcie jej, powoduje zwiększenie oporów powietrza o jakieś 30 — 40%. Tak samo jazda z otwartą budą z tyłu powoduje zwiększenie współczynnika c_w, wskutek powstających wirów, wywołanych zasysaniem powietrza do środka wozu.

Niestety, nie mogę tego poprzeć obecnie ścisłymi cyframi wskutek braku w tym zakresie pomiarów badawczych. Zaznaczyć tylko mogę, że szczególnie amerykańskie ciężarowe samochody wojskowe, których u nas jest dużo w użyciu, posiadają bardzo wysokie współczynniki aerodynamiczne (np. Ford F—60L aż $c_w = 1,4$) co jest tym gorsze, że samochody te mogą rozwijać dość znaczne szybkości.

3. WPŁYW RODZAJU NAWIERZCHNI DROGOWEJ NA ZUŻYCIE PALIWA

Od rodzaju nawierzchni drogowej zależy nie tylko komfort jazdy i trwałość samochodu, lecz również i wielkość zużycia paliwa.

Opory toczenia $W_t = f.Q$, na pokonanie których jest stale zużywana część mocy silnika, zależą od rodzaju i stanu nawierzchni drogowej oraz od rodzaju ogumienia, co wyraża się wartością współczynnika oporów toczenia f.

Kierowca czy też użytkownik samochodu nie posiada wpływu na stan drogi czy też rodzaj nawierzchni, lecz często dla dojechania do celu swej podróży ma on możność wyboru różnych tras, dłuższych i krótszych o nawierzchni lepszej lub gorszej. I często zdarza się wówczas, że droga lepsza jest równocześnie dłuższa. Kierowca prywatnego samochodu osobowego wybiera zwykle bez zastanawiania się drogę dłuższą, a lepszą, zwłaszcza gdy mu chodzi o zyskanie na czasie. Eksploatator samochodu ciężarowego, gdy w grę wchodzi rentowność transportu, zanim poweźmie decyzję wyboru trasy, zwykle przeprowadza kalkulację różnic kosztów eksploatacyjnych, biorąc pod uwagę zużycie materiałów pędnych, czas trwania przejazdu, zniszczenie opon i samochodu.

Zwykle przy obliczaniu rozchodu paliwa nie uwzględnia się wpływu na niego rodzaju nawierzchni drogowej ze względu na niezbyt wielkie różnice wynikające z tego powodu. Jednak o ile zsumujemy dla większej ilości samochodów, wynikające stąd straty roczne, to suma będzie poważna. Oszczędność w zużyciu paliwa na nawierzchniach ulepszonych była jednym z argumentów do budowy autostrad w Niemczech, które dały oszczędność paliwa, sięgającą milionów litrów rocznie. Niestety, nie mogę podać w tym miejscu żadnych ścisłych cyfr dla zużycia paliwa przez samochód w zależności od rodzaju i stanu nawierzchni ze względu na brak miarodajnych badań drogowych zużycia paliwa i wielkości współczynnika oporów toczenia f w zależności od nawierzchni drogi, zwłaszcza zaś nawierzchni szutrowych, najczęściej jeszcze spotykanych w Polsce.

Dla przykładu tylko przeliczę teoretycznie zużycie benzyny przez samochód ciężarowy np. Chevrolet C—60L, jadący z szybkością 60 km na godz. z obciążeniem 3 ton po drodze o nawierzchni szutrowej i po autostradzie z nawierzchnią betonową lub asfaltową.

Dla szosy szutrowej w stanie złym przyjmiemy współczynnik f = 25 kg/t, a dla nawierzchni betonowej w pierwszorzędnym stanie 10 kg/t. Opory jazdy samochodu Chevrolet C—60L na szosie szutrowej bez wzniesień weźmiemy z wykresu trakcyjnego (rys. 6):

$W_1 = 280$ kg, a siła pociągowa na kołach $P_n = 280$ kg.

Silnik Chevrolet przy szybkości samochodu 60 km/godz. będzie posiadał obroty $n_1 = 2280$ obr./min. i moc $N_1 = 69.\zeta$ KM, gdzie stopień

obciążenia silnika: $\zeta = \frac{280}{280} = 1,0$ — czyli

$N_1 = 69$ KM.

Jednostkowe zużycie paliwa dla tej mocy i obrotów silnika wynosi: $g_1 = 262$ gr/KM godz.

Teoretyczne zużycie paliwa wyniesie więc:

$$b_1 = \frac{g_1 \cdot N_1 \cdot 100}{\gamma \cdot V_1} = \frac{262 \cdot 69 \cdot 100}{760 \cdot 60} = 39,6 \ l/_{100\ km}$$

gdzie γ — ciężar właściwy benzyny w gr/l.

V_1 — szybkość samochodu w km/godz.

Z analogicznego obliczenia dla nawierzchni betonowej (lub asfaltowej) otrzymamy:

$$W_2 = 184\ \text{kg.}\quad P_2 = 280\ \text{kg.}:\quad z_2 = \frac{184}{280} = 0{,}65;$$

$N_1 = 69 \cdot 0{,}65 = 38.3$ KM; $g_2 = 320$ gr/KM godz. i teoretyczne zużycie paliwa na autostradzie:

$$b_2 = \frac{320 \cdot 38{,}3 \cdot 100}{760 \cdot 60} = 27\ l/_{100\ km}.$$

Jak stąd widać oszczędność zużycia paliwa na autostradzie w stosunku do zużycia na szosie szutrowej dla tego samego samochodu wyniesie około 32%.

Lecz, jak już wykazałem, jazda tego samochodu po autostradzie z szybkością 60 km/godz. jest nieekonomiczna, gdyż nie zezwala na właściwe wykorzystanie zalet drogi i mocy silnika, który wskutek zmniejszonych oporów toczenia przy tej szybkości pracuje tylko na 65% obciążenia ($z = 0{,}65$), co pociąga za sobą zwiększone jednostkowe zużycie paliwa przez silnik.

Z obliczeń tych otrzymujemy więc, że samochód ciężarowy Chevrolet C60 L z obciążeniem 3 ton, jadąc z szybkością 60 km/godz. na autostradzie zużyje o 12,6 1/100 km mniej benzyny niż przy jeździe z tą samą szybkością po szosie szutrowej.

Z tych rozważań można wysunąć jeden wniosek ogólny, znajdujący zastosowanie do wszystkich samochodów: rodzaj i stan nawierzchni drogowej dyktuje wybór najekonomiczniejszej szybkości jazdy dla danego samochodu.

Przeprowadzenie dokładnych pomiarów zużycia paliwa w zależności od rodzaju nawierzchni drogowej oraz ustalenie nasilenia ruchu samochodowego na poszczególnych magistralach komunikacyjnych może posłużyć jako wskaźnik opłacalności i rentowności w ogólnej gospodarce państwowej nawierzchni ulepszonych na tych drogach.

4. WPŁYW STANU MECHANICZNEGO POJAZDU NA ZUŻYCIE PALIWA

Dalszym czynnikiem, mającym wpływ na zużycie paliwa, jest stan mechaniczny samochodu, zwłaszcza zaś stan mechaniczny silnika.

Należyte działanie wszystkich elementów silnika jak gaźnika, świec, instalacji zapłonowej, filtra powietrza, urządzeń chłodniczych, pompy olejowej itp. ma bezpośredni wpływ na moc silnika, a tym samym na jego jednostkowe zużycie paliwa.

Niewłaściwe na przykład działanie instalacji chłodniczej, czy to wskutek wadliwego działania pompy wodnej lub kalorstatu, czy też wskutek wadliwego przysłonięcia chłodnicy w zimie, powoduje albo nadmierne przegrzewanie silnika, wpływające na zmniejszenie napełnienia cylindrów, prowadzące do spadku mocy, lub też zbyt niską temperaturę wody chłodzącej, co znów prowadzi do niewłaściwego składu mieszanki wskutek złego odparowywania benzyny, a w wyniku również do spadku mocy i wzrostu zużycia jednostkowego paliwa.

Niewłaściwe ustawienie zapalania, zanieczyszczenie filtra, nieszczelności gaźnika wskutek wyrobień osi przepustnic, instalacja niewłaściwych rozpylaczy i dysz w gaźniku lub zatkanie się niektórych itp. również mają wpływ na spadek mocy silnika.

Słaby akumulator, zła regulacja gaźnika i nieodpowiednie świece zapłonowe utrudniają rozruch silnika, zwłaszcza w zimie, co przyczynia się do bezpośrednich strat benzyny, i tak zbyt obficie szafowanej przy rozruchu przez większość kierowców, z wielką szkodą dla silnika.

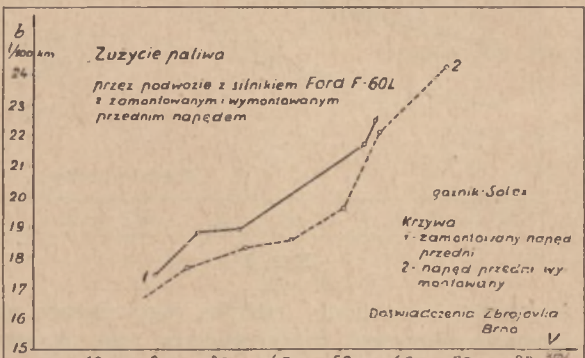
Jak wielki wpływ na spadek mocy i zużycie paliwa przez silnik ma dobre działanie wszystkich świec zapłonowych, co często przy silnikach ośmio i więcej — cylindrowych jest trudne do zauważenia dla kierowcy, ilustruje wykres nr 5, na którym krzywa 4 wskazuje zużycie paliwa przez nieobciążony samochód Ford F 60 L, jadący tylko na 7 świecach. Jak widać z wykresu tego zużycie paliwa przez samochód nieobciążony, jadący na 7 cylindrach jest znacznie wyższe od zużycia paliwa przez ten wóz z obciążeniem 3 ton, lecz jadący na normalnie pracującym silniku. Uzyskanie pełnej mocy silnika zależne jest również od właściwych luzów między częściami trącymi silnika. Nadmierne wyrobienie pierścieni, tłoków i gładzi cylindrowej silnika powoduje spadek stopnia sprężania i w konsekwencji spadek mocy silnika.

Na wykresie Nr 5, krzywa 3 podaje rozchód benzyny dla samochodu Ford F—6O L w stanie bardzo zużytym, który przy jeździe bez obciążenia posiada na niższych szybkościach znacznie większy rozchód paliwa niż wóz nowy z pełnym obciążeniem.

Zużywanie się silnika powoduje więc wzrost kosztów eksploatacyjnych samochodu w postaci zwiększonego rozchodu materiałów pędnych, co da się usunąć tylko przez remonty, które powinny być przeprowadzane przy ustalonych normach wyrobienia części, nie dopuszczających do szkodliwej i wysoce nieekonomicznej eksploatacji nadmiernie zużytych silników.

Na wzrost zużycia paliwa posiada również wpływ nadmierne wyrobienie przekładni mostu napędowego, które przez niewłaściwe zazębianie się powoduje wzrost oporów mechanicznych przeniesienia, pochłaniających pewną część mocy silnika.

Dla zobrazowania jaka ilość benzyny jest pochłaniana na straty mechaniczne tylko w przekładni dyferencjału, podaję wyniki doświadczeń przeprowadzonych przez fabrykę Zbrojovka w Brnie z samochodem Ford, (rys. 7), które wy-



Rys. 7.

kazały, że na pokonanie oporów mechanicznych napędu przedniego silnik zużywa ok. 1 l benzyny na 100 km. Usunięcie w tym samochodzie wszystkich zbytecznych przekładni zębatych w reduktorze i bezpośrednie przeniesienie napędu na most tylny spowodowało dalszą oszczędność paliwa w ilości 2,3—3,3 litra na 100 km w zależności od obciążenia silnika. Ciekawe jest, ile jest jeszcze samochodów amerykańskich w Polsce, które w tych, zbędnych dla pokojowej eksploatacji, mechanizmach przerabiają cenną benzynę na gazy spalinowe.

5. WPŁYW UMIEJĘTNOŚCI KIEROWCY NA ZUŻYCIE PALIWA

W samochodzie tak, jak w każdej maszynie obsługiwanej przez człowieka, wydajność i ekonomia pracy zależą od umiejętności prowadzącego ją człowieka.

Niestety, o ile chodzi o samochód, to wszelkie wady wynikające z jego działania, a wśród nich przede wszystkim nadmierne zużycie paliwa, są przypisywane właściwościom konstrukcyjnym danego samochodu lub przyrodzonym jego wadom fabrykacyjnym. Nie przeczę bynajmniej, że są samochody bardziej lub mniej do naszych warunków eksploatacyjnych dostosowane, że są samochody zużywające więcej lub mniej paliwa, lecz utrzymuję, czego już częściowo dowiodłem, że ekonomia eksploatacji samochodu i jego trwałość w bardzo dużym stopniu zależą przede wszystkim od obsługującego go kierowcy.

Umiejętność wykorzystania w najwłaściwszy sposób w różnych warunkach drogowych wszystkich cech samochodu i wybór w najrozmaitszych okolicznościach najkorzystniejszych warunków ekonomicznej pracy samochodu, cechuje dobrego kierowcę, który najczęściej brak wiadomości teoretycznych zastępuje intuicją lub wieloletnim doświadczeniem.

Jazda z niewłaściwymi szybkościami, najczęściej dla ciężarówek zbyt wysokimi, nieumiejętność zmiany i zastosowania we właściwej chwili odpowiednich biegów; zła technika jazdy na wirażach i przy pokonywaniu wzniesień; niewłaściwe używanie i przeważnie nadużywanie hamulców — oto główne wady większości kierowców, które mają poważny wpływ nie tylko na trwałość samochodu, lecz i na wielkość zużycia paliwa.

6. ZALEŻNOŚĆ ZUŻYCIA PALIWA W SAMOCHODACH CIĘŻAROWYCH OD STOPNIA WYKORZYSTANIA ICH NOŚNOŚCI

Dotychczasowe moje rozważania na temat zużycia paliwa przez samochody ciężarowe odnosiły się do bezwzględnego zużycia paliwa przez samochód. Jednak przy eksploatacji samochodów ciężarowych i autobusów dla celów transportowych, do czego głównie samochody te służą, istotną rzeczą jest koszt

transportu na jednostkę przewożonego ciężaru lub jednego pasażera.

Przystępując do rozważania tego zagadnienia, ustalmy najpierw teoretycznie jaki wpływ na zużycie paliwa ma w ogóle ciężar całkowity samochodu. Jak już podałem, moc potrzebna na kołach dla poruszania się samochodu z jednostajną szybkością V wynosi:

$$N_1 = f \cdot Q \cdot V + h \cdot Q \cdot V + c \cdot \frac{\gamma}{2g} F V^3$$

Jak więc widzimy ciężar całkowity wozu Q wchodzi tu do dwóch składników, mianowicie do mocy potrzebnej na pokonanie oporów toczenia oraz do mocy, potrzebnej na pokonanie oporów wzniesień i moc zużywana na pokonanie tych oporów jest wprost proporcjonalna do wielkości tego ciężaru. Jest jeszcze jeden składnik mocy pobieranej przez koła, występujący okresowo, wielkość którego zależna jest od całkowitego ciężaru samochodu, a mianowicie moc, zużywana na nadanie pojazdowi odpowiedniego przyspieszenia, celem zwiększenia jego szybkości z V_1 na V_2 i wyraża się wzorem:

$$N_2 = \frac{Q}{g} \cdot a \cdot V \text{ kgm/sek. lub } \frac{Q \cdot a \cdot V}{g \cdot 75} \text{KM}$$

gdzie a — przyspieszenie samochodu w m/sek².

Aby nie komplikować niepotrzebnie zagadnienia, wyeliminujmy z naszych rozważań opór wzniesień $h \times Q$ i siłę nadającą przyspieszenie:

$$\frac{Q \cdot a}{g},$$

jako działające okresowo i przyjmijmy, że samochód porusza się ruchem jednostajnym z szybkością V po drodze poziomej.

Wówczas na pokonanie oporów jazdy silnik musi dostarczyć moc:

$$N_e = \frac{1}{\eta_m} (f \cdot Q \cdot V + k \cdot F \cdot V^3)$$

gdzie η_m — sprawność mechaniczna przeniesienia.

Przyjmując, że zmienione w tym równaniu są N_e i Q, a pozostałe czynniki stałe, otrzymamy zależność mocy silnika N_e od ciężaru całkowitego samochodu Q:

$$N_e = a \cdot Q + b$$

$$\text{gdzie } a = \frac{f \cdot v}{\eta_m}; \qquad b = \frac{k \cdot F \cdot v^3}{\eta_m}$$

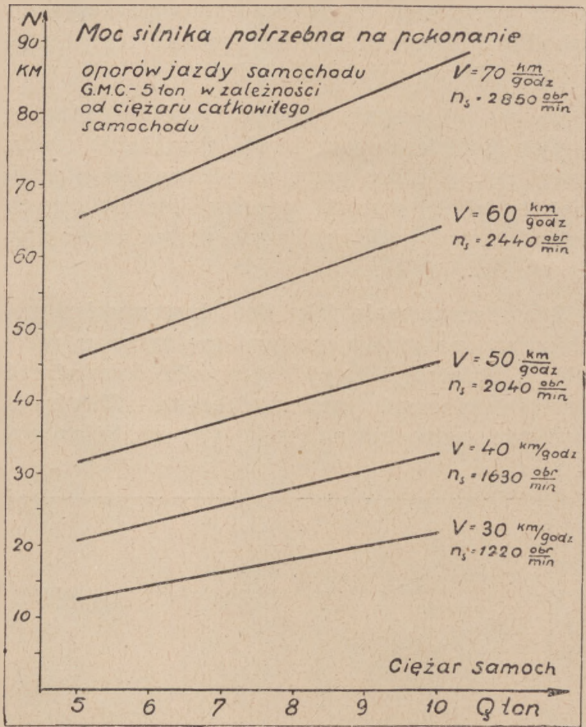
A więc moc silnika potrzebna na pokonanie oporów jazdy przy stałej szybkości i w określonych warunkach trakcyjnych jest funkcją liniową ciężaru całkowitego samochodu.

Dla przykładu podam, jak zależność ta będzie przedstawiała się na przykład dla 5-tonowego samochodu amerykańskiego GMC przy różnych szybkościach jazdy, zakładając:

$f = 15$ kg/t; $k = 0{,}0089$; $F = 5\ m^2$ i $\eta_m = 0{,}9$

Zestawienie wyników obliczeń dla szybkości jazdy:

v=30; 40; 50; 60 i 70 km/godz. znajduje się na Rys. 8, z którego widać, że w miarę wzrostu



Rys. 8

szybkości samochodu różnice jego ciężaru zaczynają odgrywać coraz większą rolę. A więc gdy przy szybkości jazdy V=30 km/godz. na wzrost ciężaru wozu o 1 to potrzebny jest wzrost mocy — 2 KM, to przy szybkości 50 km/godz. zapotrzebowanie mocy na pokonanie oporów jazdy przy zwiększonym ciężarze wozu o 1 t wynosi 2,8 KM, a przy szybkości 70 km/godz. wynosi 4,3 KM.

Aby obliczyć teoretyczne zużycie paliwa przez ten samochód w zależności od jego ciężaru całkowitego, posłużymy się wzorem:

$$b = \frac{g \cdot N \cdot 100}{Y \cdot V}$$

gdzie:

b—zużycię benzyny w litrach na 100 km

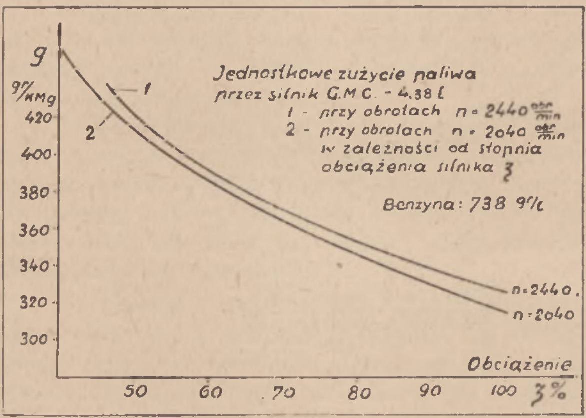
γ — ciężar właściwy benzyny w gr/e.

g — jednostkowe zużycie benzyny przez silnik w gr./KM godz. przy obrotach silnika odpowiadających szybkości jazdy V oraz obciążeniu silnika γ gdzie γ jest stosunkiem mocy zapotrzebowanej do mocy maksymalnej silnika przy n obr./min.

V — szybkość samochodu w km/godz.

N — moc silnika w KM na pokonanie oporów jazdy przy obrotach odpowiadających szybkości V.

Potrzebne do obliczeń jednostkowe zużycie paliwa dla silnika GMC w zależności od stopnia obciążenia silnika jest podane na wykresie rys. Nr 9 dla obrotów silnika n = 2440 obr./min., odpowiadających szybkości jazdy V = 60 km/godz. oraz $n_2 = 2040$ obr./min odpowiadających szybkości jazdy 50 km/godz. Przy tych obrotach możemy odczytać z wykresu mocy silnika (rys. 1), że jego moc maksymalna wynosi odpowiednio 82 i 72 KM, a ponieważ na pokonanie oporów jazdy, jak to widać z wykresu 8, przy szybkości jazdy V = 60 km/godz. i ciężarze

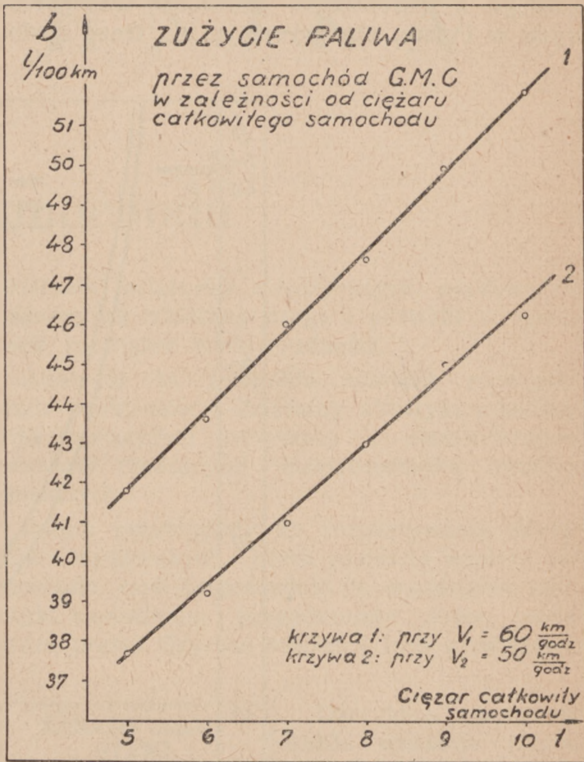


Rys. 9

samochodu, na przykład 5 ton, moc pobierania od silnika będzie wynosiła 46 KM, stopień obciążenia silnika wyniesie: $3 = \frac{46}{82} = 56\%$, a zużycie jednostkowe paliwa, odczytane z wykresu 9, wyniesie g—402 gr KM/godz.

Obliczone w ten sposób zużycie paliwa w zależności od ciężaru całkowitego samochodu przy szybkościach jazdy 60 km/godz i 50 km/godz. jest przedstawione wykreślnie na rys. 10.

Jak z tego wykresu widać, rozchód paliwa przy stałej szybkości jazdy i niezmiennych warunkach drogowych rośnie wraz ze wzrostem całkowitego ciężaru wozu i gdy przy szybkości 60 km/godz. dla Q = 10 ton wynosi 51,8 1/100 km, to dla Q = 5 ton przy tej samej szybkości aż 41,8 litrów l/100 km.



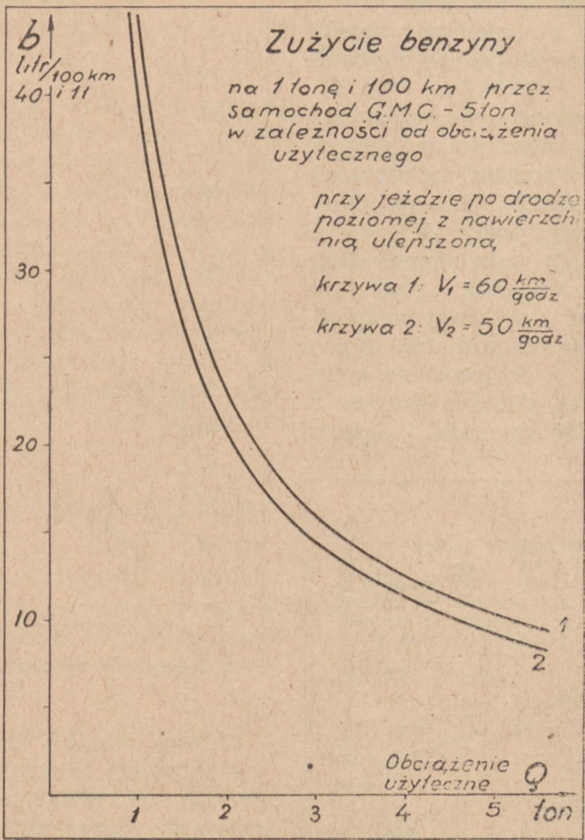
Rys. 10

Mówię, „aż 41,8 l/100 km", ponieważ właśnie takie zużycie benzyny jest potrzebne dla ruchu z taką szybkością pustego samochodu, gdyż jego ciężar własny wynosi 4950 kg. Ciężar własny samochodu jest ciężarem nieużytecznym, który należy stale przewozić kosztem znacznego zużycia benzyny. Dlatego też każdy konstruktor stara się, aby ciężar własny samochodu obniżyć do możliwie najniższych granic, o ile na to pozwalają względy wytrzymałościowe, gdyż stosunek obciążenia użytecznego do ciężaru własnego samochodu ciężarowego jest jedną z jego charakterystycznych cech konstrukcyjnych i użytkowych, stanowiącą o ekonomiczności samochodu.

Właściwym więc wykładnikiem ekonomii zużycia paliwa przez samochód ciężarowy jest zużycie paliwa na 1 tonę i 100 km przewożonego ładunku, które dla omawianego samochodu GMC — 5 ton jest podane na wykresie 11. — Jak stąd widać przy pełnym obciążeniu wozu wynosi ono około 10 litrów benzyny na 1 tonę i 100 km, a wraz ze spadkiem obciążenia użytko-

wego gwałtownie wńzrasta, osiągając przy 20% wykorzystania nośności 39—44 l/t i 100 km.

Wykres zużycia benzyny na jednostkę przewożonego ładunku winien wisieć nad biurkiem każdego z kierowników oddziałów transportowych w Polsce, aby wysyłając na trasę niedostatecznie obciążone samochody ciężarowe, wiedzieli na jakie koszty transportu narażają przedsiębiorstwa i jakie straty przyczyniają gospodarce państwowej wskutek nieekonomicznej eksploatacji powierzonego im taboru samochodowego.



Rys. 11.

Przy obliczau u przykładów korzystałem z wyników doświadczeń przeprowadzonych przez oddziały doświadczalne następujących fabryk:

1) Fabryki Samochodów „Praga“, 2) Fabr. Samochodów „Skodovy Zavody“ w Pilznie; 3) Fabr. Samochodów „Zbrojovka“ w Brnie; 4) Fabr. Samochodów i Silników Lotniczych „Walter“ i 5) Facryki Gaźników „Edoardo Weber“ — Bologna.





TECHNIKA

Inż. Strzelecki

Akustyka samochodu

WPROWADZENIE

Kwestia tłumienia dźwięków wydawanych przez pracujący silnik i jadący samochód budzi coraz szersze zainteresowanie i staje się przedmiotem coraz intensywniejszych studiów i badań.

Wzrost zainteresowania tą błahą na pozór sprawą posiada kilka istotnych aspektów:

— coraz intensywniejszy ruch samochodów na ulicach wielkich miast powoduje niesłychany hałas,

— hałas spowodowany pracą silnika i całego w ogóle pojazdu mocno dokucza pasażerom podczas jazdy i częstokroć uniemożliwia prowadzenie jakichkolwiek rozmów,

— hałas towarzyszący normalnej pracy silnika i innych zespołów samochodu zagłusza dźwięki powstające wskutek zakłóceń w procesie zwykłej pracy; w takim stanie rzeczy do słuchu kierowcy dochodzi dopiero silny dźwięk świadczący już o awarii,

— z naszego wojskowego punktu widzenia hałas powstający podczas posuwania się samochodu odgrywa niezmiernie doniosłą rolę, ponieważ wyklucza możliwość skrytego dojazdu w pobliże nieprzyjaciela nawet pod osłoną nocy oraz dogodną obserwację słuchową p-lot.

Tłumienie dźwięków, a raczej ich izolowanie, bynajmniej nie jest sprawą prostą ani łatwą, tym bardziej, że zagadnienie to jest nowe i nie posiada żadnych tradycji naukowych.

Podobieństwo zachodzące pomiędzy rozchodzeniem się głosu, a rozchodzeniem się światła i ciepła w połączeniu z nieznajomością zasadniczych praw rządzących tłumieniem różnorodnych i skomplikowanych dźwięków było przyczyną większości błędów popełnionych w pierwszym okresie prowadzenia badań.

Błądzenie po omacku skończyło się nieodwołalnie z chwilą, gdy spostrzeżono zupełną analogię zachodzącą pomiędzy rozchodzeniem się dźwięku i prądu zmiennego. Wniosek, że należy raczej posługiwać się podobieństwem do zasady działania izolatorów elektrycznych, naprowadził badaczy na właściwą drogę i pozwolił w rezultacie rozwiązać wiele trudności.

Analogia ta pozwoliła również rozwiązać wiele problemów z dziedziny akustyki i mechaniki wibracyjnej związanej z elementarnymi prawami rządzącymi elektrotechniką prądów zmiennych.

Zanim przystąpimy do rozpatrywania dźwięków wydawanych przez rozmaite zespoły samochodu, czyli bezpośrednio do zagadnienia akustyki samochodu, przypomnimy sobie niektóre prawa fizyczne rządzące tym zjawiskiem.

ZASADY AKUSTYKI

Dźwiękiem nazywamy każde wrażenie ciągłe, otrzymywane za pośrednictwem słuchu, które przez cały czas trwania jest zupełnie jednostajne i niezmienne. Wrażenia głosowe zmienne i niejednostajne tworzą szmery i szelesty: głosy takie tworzą najczęściej bezwładną mieszaninę różnych uderzeń i dźwięków, i występują najjaskrawiej w szybko posuwającym się samochodzie.

Rozchodzenie się dźwięku polega na ruchu falowym w jakimkolwiek ośrodku materialnym. Ruch falowy ośrodka jest wytwarzany przez jakiekolwiek źródła drgające jak np. blachy, szybę, sprężyny itp.

W falowaniu rozróżnia się dwa rodzaje energii: potencjalną i kinetyczną; trzeba więc odróżnić ruch fali od ruchu cząsteczek, przez nią poruszanych. Pierwszy jest ruchem pewnego stanu materii, drugi zaś ruchem samej materii. Różnica między tymi dwoma ruchami występuje najwyraźniej w wypadku porównania ich szybkości.

Szybkość ciała sprężystego (w tym wypadku powietrza) bywa bardzo rozmaita i zależna od siły popędu udzielonego cząsteczkom środowiska falującego przez źródła fal. Łatwo to poznać

przez porównanie skutków wybuchu i uderzenia młotem.

Z drugiej strony szybkość samej fali w danym ciele sprężystym jest zawsze ta sama bez względu na moc wstrząśnięcia albo na ilość energii zawartej w fali; w ten sposób odgłos wybuchu i uderzenia dosięgnie ucha obserwatora, znajdującego się w równej odległości od obu źródeł fali, w jednakowym czasie.

Z tego wynika, że fale w ciałach sprężystych poruszają się jednostajnie z szybkością zależną wyłącznie od własności przewodnika fal tzn. jego bezwładności i sprężystości.

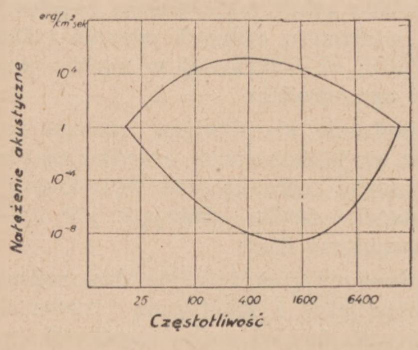
Szybkością rozchodzenia się fal rządzą dwa zasadnicze prawa:

1. Fale w środowiskach sprężystych, jednolitych, przewodzących bardzo małe drgania i odkształcenia, poruszają się z szybkością stałą, niezależną od wartości odkształcenia ani od amplitudy drgań. W powietrzu suchym, w temperaturze 0°C, szybkość ta wynosi 330,76 m na sekundę.

2. Szybkość fal zależy natomiast od rodzaju odkształceń i od gęstości środowiska sprężystego*.

Natężenie dźwięku mierzy się energią w ergach, jaka przepływa w ciągu 1 sek. przez powierzchnię 1 cm^2 prostopadłą do kierunku rozchodzenia się głosu.

Ucho ludzkie posiada wysoką, jednakże ograniczoną wrażliwość na natężenie głosu.

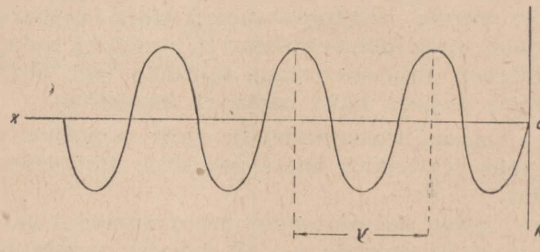


Rys. 1. Krzywa wrażliwości ucha ludzkiego na natężenie dźwięku, w zależności od częstości drgań

* Znając długość fali „λ" i okres czasu „T", w którym przejście fali się dokonało — można obliczyć szybkość fali: $C = \frac{\lambda}{T}$.

Czułość ucha ludzkiego na natężenie zależy od odległości źródła dźwięku oraz od częstotliwości drgań. Największą czułość posiada ucho ludzkie przy tonach o częstotliwości około 2000 drgań na sekundę. Na rys. 1 dolna krzywa oznacza tzw. dolny próg słyszalności, górna zaś krzywa tzw. górny próg słyszalności ucha ludzkiego, gdy wrażenie słuchowe przechodzi już w ból.

Fale, które powstają na skutek równomiernie powtarzających się wstrząśnień, względnie drgań przewodnika, nazywają się „falami periodycznymi". Ich budowa i układ pozostaje w ścisłej zależności od zasady, według której



Rys. 2 Sinusoida

dokonuje się ruch drgający, względnie wahadłowy, ośrodka pobudzającego.

0 ile ośrodek ten wykonuje ruchy drgające wzdłuż przedłużenia promieni, noszą one nazwę „fal prostych albo harmonicznych". Charakter tego ruchu wykazuje się najlepiej na wykresie. Na jednej osi odmierza się czas, na drugiej zaś — wychylenie punktu drgającego od położenia środkowego. Rys. 2 wyobraża wykres ruchu harmonicznego. Krzywa ta nosi nazwę sinusoidy. Dźwięk wysłany przez źródło drgające nosi nazwę tonu prostego.

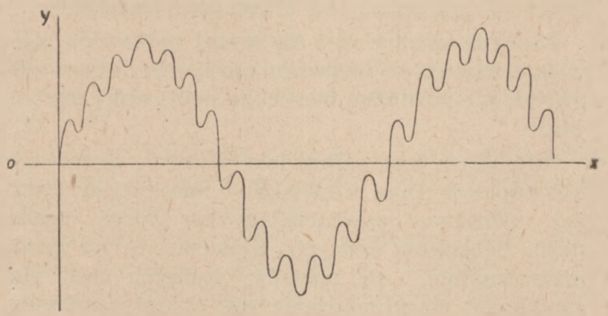
W jednym i tym samym środowisku długość fali może być rozmaita: wpływ decydujący na nią wywiera trwanie okresu drgań „T", względnie częstotliwość $n = \frac{1}{T}$; czyli długość fali można wyrazić:

$$\lambda = cT \text{ albo } \lambda = \frac{c}{n},$$

to znaczy, że drgania o większej częstości tworzą krótsze fale. A więc ogólnie rzecz biorąc: długość fal w tym samym środowisku jest odwrotnie proporcjonalna do częstotliwości drgań.

W praktyce ruch drgający źródeł różni się od ruchu harmonicznego. Na rys. 3 pokazano

przykład skomplikowanego ruchu drgającego, ponieważ każdy ruch drgający okresowy można uważać za wynik nakładania się na siebie odpowiedniej ilości ruchów harmonicznych.



Rys. 3 Wykres skomplikowanego ruchu drgającego

Biorąc dostatecznie dużą ilość sinusoid nakładających się na siebie otrzymuje się wypadkową zbliżającą się do prostej.

O wysokości tonu decyduje częstość drgań. Praktycznie tony można wytwarzać w bardzo szerokim zakresie częstości drgań, od kilku do rzędu milionów na sekundę. Jednakże ucho ludzkie posiada ograniczoną wrażliwość od około 20 do 20.000 drgań na sekundę.

Przejdziemy z kolei do fal poprzecznych. Wobec tego, że ciała stałe są wrażliwe na odkształcenie postaciowe np. na skręcenie, ciała te są w stanie wytwarzać fale, które nie zmieniają podczas swego przebiegu gęstości cząsteczek przewodnika, lecz jedynie przewodzą skręcenia, powstałe na linii równowagi; tego rodzaju fale nazywają się „falami poprzecznymi".

Każdy ruch falowy, w którym odchylenia cząsteczek środowiska są prostopadłe do kierunku przewodzenia fal, oznacza się nazwą fali poprzecznej. Ruchy podobne spotyka się najczęściej na powierzchni cieczy, blach itd.

Wobec tego, że samochód posiada całe mnóstwo źródeł fal, należy również rozpatrzyć zjawisko interferencji fal. Jeżeli na przykład w pewnym środowisku istnieją dwa źródła fal, z których wybiegają dwa szeregi fal, a każdy z nich powoduje wahadłowe odchylenie pewnej cząsteczki środowiska znajdującej się na linii prostej, po której odbywa się ruch — oba szeregi fal będą się w swoim działaniu wzmacniały albo osłabiały zależnie od tego czy odchylenie następuje w tych samych, czy też w odwrotnych kierunkach.

W pierwszym wypadku otrzymamy sumę odchyleń składowych, czyli wzmocnienie; w drugim zaś wypadku — różnicę tych odchyleń, czyli osłabienie fal.

O ile odchylenia składowe mają kierunki przeciwnie, przy tym są równe co do wielkości— wynik działania tych odchyleń będzie się równał zeru.

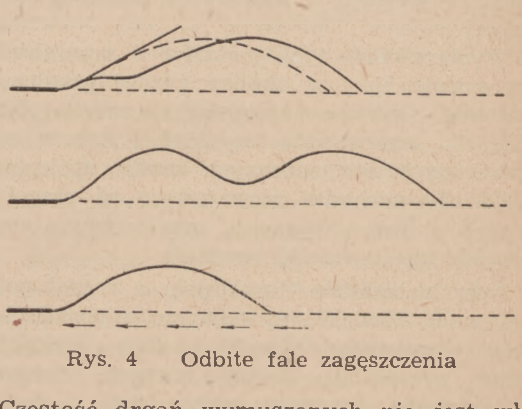
Bezpośrednio po interwencji powstaje pytanie, co się stanie z falą, która natrafia na przeszkodę w postaci ściany materiału stałego jak np. ścianki karoserii, maski itp.

Pierwszym objawem oddziaływania ściany jest wstrzymanie postępu fal w otaczającym środowisku sprężystym. Jednakże wobec tego, że energia skupiona w fali nie może zniknąć ani też nagromadzić się pod ścianą — fale muszą wrócić w kierunku źródła jako tzw. fale odbite. W tym wypadku nadane cząsteczkom szybkości znoszą się; pomimo to zgęszczenie środowiska rośnie.

Należy jednak zwrócić uwagę na to, że część energii przenika do wnętrza ściany, tzn. drugiego środowiska pod postacią „fal przepuszczonych",

I jeszcze wspomnieć należy o zjawisku rezonansu, które występować może bardzo często i łatwo w samochodzie jako skupisku szeregu części i zespołów drgających.

Częstość drgań swobodnych jest istotną cechą układu drgającego: budowa i mechanizm układu rozstrzyga o tej częstości.



Rys. 4 Odbite fale zagęszczenia

Częstość drgań wymuszonych nie jest właściwością układu; jest ona przypadkowa i obca, albowiem równa się częstości wahania siły zewnętrznej. Wynika z tego, że między częstością pierwszą a drugą nie ma żadnego związku.

Częstość siły zewnętrznej może być zarówno większa jak i mniejsza od częstości drgań swobodnych; wyjątkowy przypadek, gdy obie częstości są równe — zasługuje na szczególną uwagę.

Jeżeli siła zewnętrzna waha się w tym samym przypadkowo rytmie, w którym kołysze się również sam układ — działanie siły zewnętrznej, nie napotykając na żadną materialną przeszkodę, rozwija się w pełni; amplituda drgań zwiększa się z biegiem czasu, układ zaś drga coraz żywiej. Gdyby opory i tarcia nie wywierały sprzeciwu, układ mógłby się rozedrgać bezmiernie; zjawisko to jest znane pod nazwą rezonansu lub oddźwięku.

DŹWIĘKI O CHARAKTERZE AERODYNAMICZNYM

Szybkie posuwanie się strumienia powietrznego wzdłuż karoserii samochodu powoduje powstawanie dźwięków o wysokiej częstotliwości; zjawisko to następuje w zasadzie wskutek niedostatecznie opływowych linii oraz nieregularnego profilu sylwetki. Nie małą też rolę w tym wypadku odgrywają przedmioty wystające na zewnątrz jak rączki drzwi, kierunkowskazy lub krawędzie niedomykających się drzwi w używanych samochodach.

Powyższe czynniki wpływają na powstawanie zawirowania (zawichrowania) strugi szybko przepływającego powietrza, co z kolei tworzy ostry dźwięk wibracyjny odpowiadający przeciągłemu wyciu wichury.

Wewnętrzne przeciągi, bardzo często zupełnie nie wyczuwalne, powodują powstawanie gwizdów o bardzo wysokim tonie; praktyka wykazuje, że dźwięki te przeważnie wpadają w rezonans.

Występowanie tych gwizdów o wysokości tonu grawitującej w okolicy górnej granicy słyszalności jest charakterystyczne przede wszystkim dla samochodów szybkich i dobrze amortyzowanych, tzn. niosących bardzo spokojnie.

Gwizdy pochodzą niewątpliwie od przepływających z dużym impetem przez drobne otwory niedomknięcia strużki powietrza.

Rolę materiałów tłumiących, a raczej pochłaniających dźwięki wewnętrzne o wysokich tonach odgrywają poduszki siedzeń i oparć, dywany, obicia oraz ubrania samych pasażerów; w rezultacie wszystkie gwizdy zostają do pewnego stopnia przyćmione. Jednakże umiarkowany szum nieodłącznie towarzyszy szybkiej jeździe, pomimo użycia najmiększych tkanin, najlepiej tłumiących wysokie tony. Najintensywniejsze rozchodzenie się dźwięku występuje bezpośrednio w pobliżu otworów; toteż najracjonalniejszym rozwiązaniem zapobiegającym powstawaniu częstotliwych fal pierwotnych i następnie odbitych jest dokładnie odizolowanie wnętrza karoserii lub kabiny od otaczającej atmosfery.

Zupełnie analogiczne do wyżej opisanego zjawisko, nastąpi w wypadku nieco uchylonego okna; ma się rozumieć bierze się pod uwagę szybką jazdę.

Gdy okno jest całkowicie otwarte, obserwuje się zupełnie inne zjawisko; mianowicie pasażer odczuwa powtarzający się dosyć często, ucisk bębenków usznych. Zjawisko to na pozór niezrozumiałe, nie posiada żadnych cech niezwykłości; nagromadzenie się strugi zawirowania (zawichrowania) za oknem ulega rozładowaniu i przez to ugięciu do wnętrza karoserii, co się odbywa periodycznie po każdorazowym przesyceniu najbliżej leżącej zewnętrznej strefy zawirowania. Gwałtowny wpływ nowej masy powietrza do ograniczonej przestrzeni (karoserii) działa jak uderzenia na bębenki uszne. Akustyczne zjawisko to przypomina odgłos wydawany przez falowanie chorągwi na silnym wietrze; szybka, równomierna, jazda bez przyśpieszenia, powoduje dokładną okresowość ugięcia strugi, a przez to tętniące występowanie ucisku bębenków usznych. Analizę dźwięków powstających podczas opisanego procesu przeprowadzono za pomocą rezonatora Hemholtz'a.

Zgodnie z przewidywaniami, analiza wykazała, że częstotliwość drgań jest bardzo niska, tzn., że dźwięk leży w pobliżu dolnej granicy słyszalności.

Zjawisko to, zwane na ogół „dudnieniem", wpływa na gorsze samopoczucie pasażerów, wytwarzając stan zmęczenia, a w niektórych wypadkach nawet pewnego odrętwienia,

Częstotliwość rezonansu można obliczyć ze wzoru Helmholtz'a:

$$f = 0{,}5402 \frac{\sqrt[4]{S}}{\sqrt{V}}$$

gdzie: S — powierzchnia przekroju otworu w mm,

V — objętość wewnętrzna w mm^3.

Aerodynamiczny kształt samochodu jest jednym z najistotniejszych czynników wpływających na tłumienie dźwięków, powstających przez zawirowanie strugi wskutek pędu; kształt ten odgrywa również niemałą rolę w dziedzinie estetyki wyglądu i oszczędności zużycia paliwa,

DESZCZ, GRAD, PIASEK I ŻWIR

Setki, a nawet tysiące drobnych pocisków uderza o blachę karoserii powodując powstawanie wibracji i następnie wibrując swoją własną częstotliwością drgań.

Właściwie metodyka rozchodzenia się dźwięku absolutnie nie różni się w tym wypadku od wibracji powstającej wskutek jazdy po złym bruku lub po drogach o nierównej nawierzchni.

Zakres działania deszczu i gradu jest ograniczony do górnych płatów (dachu) karoserii, drzwi, okien, maski itp.

Piasek i żwir, również odgrywające rolę drobnych pocisków, działają na wszystkie dolne płaty i powierzchnie pod wpływem tarcia opon o nawierzchnię drogi. Intensywność uderzenia piasku i żwiru jest znacznie większa od intensywności uderzenia deszczu i gradu, wskutek wyrzucającej siły toczącego się koła.

Najbardziej narażone na uderzenia od dołu są błotniki kół. Czynione są próby pokrycia wewnętrznej powierzchni blachy błotników — warstwą materiału lepkiego, który pochłania zarówno tony powstające wskutek uderzeń, jak i dźwięki wydawane przez samą blachę, wibrującą nieustannie podczas jazdy.

Jasne, że w wypadku stałego szumu spowodowanego zarówno pociskami z góry, tzn. deszczem i gradem jak i pociskami z dołu, tzn. piaskiem i żwirem — nie należy w żadnym razie liczyć na izolację dźwięku blachą, ponieważ wszystkie płaty blaszane doskonale oddają a nawet potęgują dźwięk.

W tym wypadku najcelowsze będzie zastosowanie powierzchni elastycznych i miękkich, uginających się płynnie pod wpływem każdego uderzenia i nie posiadających żadnej sprężystości cząsteczkowej, co zapobiega powstawaniu wibracji. Należałoby również zastosować stałe wysączanie cieczy na powierzchnie najbardziej narażone na działanie pocisków.

Prowadzone w tej dziedzinie badania nie doprowadziły dotychczas do żadnych konkretnych wyników, które by się nadawały do praktycznego użycia.

HAMULCE

Podczas normalnej jazdy szum hamulców nie jest słyszalny, toteż można go w ogóle nie brać pod uwagę. Jednakże w pewnych warunkach i okolicznościach szum daje się we znaki: chodzi przede wszystkim o wolną jazdę, gdy szum hamulca występuje jako skrzeczące skrzypienie.

Prof. Buchmann przeprowadził badania akustyki hamulców za pomocą bębnów o akustycznych czujnikach elektrycznych i sygnalizatorach zsynchronizowanych. Przy pewnych, najczęściej małych szybkościach występuje wibracja, przy czym wytwarza się falowanie poprzeczne.

Oprócz tego, w zależności od wielkości momentu hamowania, występują fale periodyczne, podłużne, rozchodzące się od osi obrotu w kierunku promieni. Jednakże największe zagęszczenie fal następuje w czterech wzajemnie prostopadłych kierunkach, leżących w płaszczyźnie prostopadłej do osi.

Zjawisko występowania dźwięku przy wolnym posuwaniu się i znikanie szumu przy szybkiej jeździe nie jest bynajmniej żadnym paradoksem.

Obłożyny cierne, odgrywające rolę suchego szczeliwa powodują brzęk (przez warstewkę powietrza) rosnący wraz z szybkością; jednakże wraz z szybkością rośnie wysokość tonu i bardzo szybko przekracza górną granicę słyszalności ucha ludzkiego.

WIETRZNIK

Szum wytwarzany przez pracę wietrznika należy do aerodynamicznych. Przenoszenie dźwięku następuje w tym wypadku przez strumień płynącego powietrza; istnieją też naturalne warunki uwielokrotnienia dźwięku, powstawania rezonansu i wtórnego powstawania dźwięku podczas wypływu powietrza przez boczne odwietrzniki i maski.

Pomimo tak sprzyjających warunków uwielokrotnienia dźwięku, sumaryczne natężenie wszystkich dźwięków powstających przez pracę odwietrznika i jako zjawisko wtórne — przez przepływ strug powietrza — nie jest wielkie; naturalnie jest to wynikiem wzajemnego znoszenia się i tłumienia całego szeregu fal współharmonicznych.

Wypadkowa dźwięków, powstających przy pracy wietrznika, posiada mierne natężenie dźwięku i wysoki ton o charakterze poświstu.

Jak praktyka wykazuje, przy pracy silnika czterocylindrowego, poświst ten jest w zupełności zagłuszony szumem wytworzonym przez inne zespoły i mechanizmy. Jednakże w pojazdach bardzo cichych, a więc przede wszystkim wielocylindrowych, pasażer dokładnie słyszy monotonny i nieustanny poświst powietrza przepływającego pod maską; monotonia tego poświstu wywiera wpływ usypiający zarówno na pasażerów jak i na kierowcę, co niewątpliwie wpływa ujemnie na zdolność szybkiej reakcji tego ostatniego.

Do ściszenia pracy wietrznika prowadzi kilka równoległych dróg:

— przede wszystkim badanie kształtu skrzydełek, jak wynika z założeń teoretycznych, niewątpliwie doprowadzi do poważnych wyników,

— usztywnienie konstrukcji wietrznika, a przede wszystkim samych skrzydełek, już dało pewne rezultaty praktyczne,

— niesymetryczne ustawienie skrzydełek przyczyniło się w znacznym stopniu do zmniejszenia wibracji i szumu powstającego przy pracy na dużych obrotach. W samochodzie osobowym „ZIS—101" zastosowano czteroskrzydłowy wietrznik o skrzydełkach rozstawionych w kształcie litery „X", co pozwoliło osiągnąć zupełnie cichą pracę wskutek wzajemnego gaszenia się fal.

WYCIERACZKA

Szum wycieraczki może być pochodzenia elektromagnetycznego i mechanicznego; w tym ostatnim biorą udział łożyska, przekładnie zębatkowe itd. Pracę przekładni zębatkowych ścisza się przez stosowanie kół zębatych wykonanych z masy plastycznej oraz przez użycie skośnych zębów. Sprawna szczotka wycieraczki powinna wycierać szybę bez żadnego szumu.

Wobec tego, że wycieraczka pracuje tylko okresowo, tzn. podczas deszczu lub śniegu, na szumy towarzyszące jej pracy zwraca się niewielką uwagę.

ZASYSANIE POWIETRZA

Szum powietrza zasysanego do gaźnika występuje nie tylko w silnikach wielocylindrowych, lecz również w zwykłych czterocylindrowych.

Szum ten staje się najjaskrawszy:

— przy szybkiej jeździe,

— gdy silnik pracuje pod małym obciążeniem.

Od szeregu lat stosuje się filtry powietrzne oraz węże elastyczne łączące te filtry z gaźnikiem. Zarówno filtry jak i węże działają jako naturalne rezonatory wzmacniające dźwięk.

Walka z szumem wpływającego powietrza jest trudna, choć poczyniono na tym polu dosyć duże postępy; przedsięwzięto mianowicie następujące środki zapobiegające szumowi:

— otwory wlotowe na obwodzie filtru wykonano niesymetrycznie, przez co uzyskano wzajemne przemieszczenie się fal; szczeliny otworów skierowano parami i dośrodkowo, co zapewnia znoszenie się każdej pary fal,

— rurę elastyczną wykonano o podwójnych ściankach, przestrzeń między ściankami napełniono miękkim i puszystym materiałem gaszącym i pochłaniającym dźwięki.

MECHANIZM ROZRZĄDCZY

Źródłem największej ilości dźwięków, szumów, stuków, szmerów itd. w silniku jest mechanizm rozrządczy. Jak wiadomo, dużo czasu i energii poświęcono skonstruowaniu zaworów suwakowych pracujących zupełnie cicho. Jednakże zawory te wskutek przyczyn natury konstrukcyjnej i eksploatacyjnej nie znalazły szerszego zastosowania a obecnie wyszły zupełnie z użycia.

W ostatnich latach czyni się wiele wysiłków, aby zmniejszyć hałasy towarzyszące pracy mechanizmu rozrządczego:

— dosyć dawno wprowadzono koła zębate wykonane z masy plastycznej,

— koła zębate zaopatrzono w zęby skośne lub śrubowe,

— w wielu silnikach zastosowano garby (krzywki) cichobieżne,

— w samochodach luksusowych zaczęto używać popychaczy hydraulicznych.

Jednakże przy obecnym poziomie techniki, zupełne wyeliminowanie wszystkich dźwięków towarzyszących pracy mechanizmu rozrządczego jest zupełnie nieosiągalne, przede wszystkim wskutek natury tych dźwięków mających charakter uderzeniowy.

INNE ZESPOŁY SAMOCHODU

Szczupłość miejsca nie pozwala na dokładne zanalizowanie wszystkich dźwięków towarzyszących pracy każdego z zespołów całego samochodu.

W ogólności można stwierdzić, że każda para współpracujących ze sobą części, nawet pozostając w stanie zupełnie sprawnym, powoduje powstawanie najróżnorodniejszych prostych albo bardzo skomplikowanych dźwięków.

Rozmaici konstruktorzy w różnych fabrykach zajmowali się tą sprawą i usuwali dźwięki towarzyszące pracy silnika.

Skonstruowano cichobieżną (zsynchronizowaną) skrzynkę przekładniową, sprzęgło hydrauliczne, zęby skośne, izolowanie kosza deferencjału itd.; jednakże w dziedzinie tej pozostaje jeszcze bardzo wiele do zrobienia.

SZUMY NIENORMALNE

Wszelkie szumy nienormalne występujące przy jeździe samochodu świadczą o pewnych defektach lub o niedosta-

tecznym mocowaniu wzajemnym poszczególnych części. Jasne, że najsilniejszy dźwięk wydają wszystkie blachy.

Jedyną dodatnią stroną dźwięków nienormalnych jest to, że sygnalizują one zepsucie danego zespołu, a więc ostrzegają przed katastrofą.

SAMOCHODY AMERYKAŃSKE A EUROPEJSKIE

Należy podkreślić, że w Stan. Zjednoczonych osiągnięcia w dziedzinie akustyki samochodu są znacznie większe niż w Europie.

Na ten stan rzeczy wpłynął cały szereg przyczyn:

— pierwszym i może najistotniejszym powodem jest zupełne nieliczenie się z kosztem paliwa, co prowadzi do budowania samochodów zaopatrzonych w silniki o wielkiej mocy,

— ciężar przeciętnego osobowego pojazdu mechanicznego w Stanach Zjednoczonych waha się w granicach 1200—1500 kg , podczas gdy w Europie nie przekracza 1000 kg,

— w Stanach Zjednoczonych produkuje się tylko wyjątkowo silniki 4 cylindrowe; najczęściej spotyka się silniki 6, 8 a nawet 12 cylindrowe,

— obroty silników produkcji amerykańskiej wahają się w granicach 3200—3600 obr./min., co odpowiada warunkom najcichszej pracy silnika,

— drogi w Stanach Zjednoczonych są doskonale utrzymane, znacznie lepiej niż w Europie.

SYGNAŁ

Dla wyczerpania tematu należy również w kilku słowach poruszyć sprawę sygnału, chociaż zagadnienie to nie wiąże się bezpośrednio z akustyką samochodu.

Praca sygnału musi odpowiadać dwom warunkom:

1. Natężenie dźwięku wydawanego przez sygnał musi być na tyle silne, aby kierowca prowadzący całkowicie zamknięty samochód o stalowej karoserii mógł usłyszeć głos obcego sygnału, pomimo szumu spowodowanego pracą własnego samochodu.
2. Głos własnego sygnału powinien jak najsłabiej docierać do uszu kierowcy i pasażerów.

Większość obecnie stosowanych sygnałów elektrycznych posiada głos o niskim i chrapliwym brzmieniu; głos ten wywiera wrażenie raczej nieprzyjemne. Dźwięk rozpoczyna się nagle bez żadnego przygotowania i bardzo często budzi uczucie strachu, szczególnie u ludzi nerwowych.

Jedynie w nielicznych samochodach użyto sygnałów posiadających harmonijny, przyjemny dla ucha dźwięk.

Sprawie racjonalnego rozwiązania konstrukcji sygnału należałoby poświęcić kilka chwil uwagi:

— dźwięk sygnału powinien bezwzględnie posiadać harmonijne, przyjemne dla ucha brzmienie,

— natężenie głosu powinno rosnąć stopniowo; ostatnią fazą powinien być akord o wysokich tonach, ponieważ taki dźwięk posiada największą zdolność przenikania przeszkód i jest najlepiej słyszalny.

Źródła:

Technique Automobile et Aerienne
Acoustique de l'automobile — Guy Pèronne
Zasady fizyki — inż. S. Czaplicki
Świat i życie — red. dr Z. Łempicki



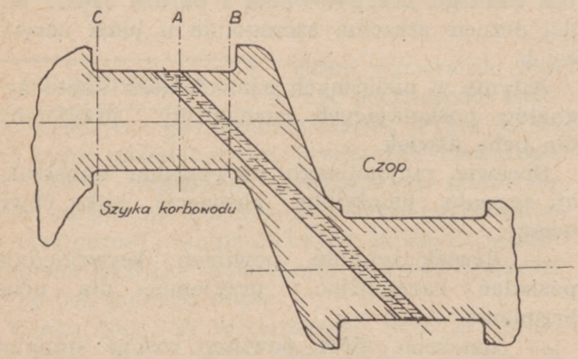
Inż. Zalewski

Zagadnienie zużycia szyjek wału korbowego

KIERUNEK DOPROWADZENIA OLEJU

Okres pracy silnika spalinowego pomiędzy wykonaniem dwóch napraw głównych zależy w bardzo dużej mierze od zużycia szyjek wału korbowego.

Istnieje pogląd, że przy prawidłowym wyborze tworzywa, dobrej obróbce mechanicznej powierzchni pracujących, prawidłowych luzach, odpowiedniej ilości i jakości smaru, znaczny wpływ wywiera miejsce i kierunek doprowadzenia oleju do łożysk korbowodowych.



Rys. 1 Schemat doprowadzenia oleju do łożysk korbowodowych

Na rys. 1 przedstawiono najpopularniejszy w chwili obecnej schemat doprowadzenia oleju płynącego przez otwór wywiercony w ramieniu wału korbowego i łączący czop z szyjką.

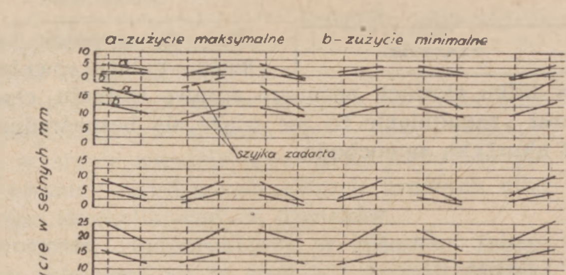
Cały strumień oleju płynie na powierzchnię szyjki w kierunku pochylenia otworu. — Część powierzchni szyjki znajdująca się pomiędzy płaszczyznami A i B jest smarowana znacznie gorzej niż powierzchnia znajdująca się pomiędzy płaszczyznami A i C (rys. 1). Okoliczność ta prowadzi do szybkiego zużycia powierzchni szyjki. Pomiary szyjek szeregu wałów korbowych wykazały, że powierzchnie szyjek pomiędzy płaszczyznami A i B zużywają się znacznie szybciej niż powierzchnie znajdujące się pomiędzy płaszczyznami A i C. W rezultacie, szyjki korbowodowe tracą prawidłowy geometryczny kształt i zyskują kształt stożka.

Na rys. 2 przedstawiono zużycie szyjek korbowodowych pięciu silników samochodów Dodge „WF—32"; na dole, schematycznie przedstawiono kierunek i miejsce doprowadzenia oleju i strefy dokonania pomiarów szyjek.

Jak się z tego rysunku można przekonać, maksymalne zużycie powierzchni szyjki znajdującej się pomiędzy płaszczyznami A i B (rys. 1) prawie dwukrotnie przewyższa zużycie tej części, która znajduje się pomiędzy płaszczyznami A i C.

Następnie przeprowadzono cały szereg dalszych prób i pomiarów przy użyciu wałów innych typów samochodów. Wyniki tych prób również potwierdziły pierwotne założenie, że decydujący wpływ na zużycie szyjek korbowodowych wywiera kierunek wpływającego oleju.

Sposobu doprowadzenia oleju w środku szyjki, tzn. w miejscu najbardziej oddalonym od wału korbowego jako całości, stosowanego w większości współczesnych samochodów, nie można zaliczyć do pomysłów szczęśliwych i racjonalnie rozwiązujących sprawę zużycia szyjek korbowodowych. Sposób ten nie gwarantuje równomiernego rozprowadzenia oleju po całej powierzchni szyjki; poza tym sposób ten nie spełnia elementarnego warunku — doprowadzenia oleju do miejsca najmniejszych ciśnień na powierzchni szyjki.



Rys. 2. Zużycie szyjek korbowodowych wałów korbowych silników samochodów „Dodge" WF—32"

Przez prawidłowe i racjonalne doprowadzenie oleju do szyjki korbowodowej można by było

o 50% i nawet bardziej zmniejszyć zużycie szyjek jak i łożysk.

Prawidłowe smarowanie uzyska się przez doprowadzenie oleju w punkcie najmniejszego ciśnienia na szyjkę i nieco naprzód w kierunku obrotu wału korbowego. W stosunku do długości szyjek, wlot oleju powinien być tak obrany, aby zużycie powierzchni było jednostajne i jak najmniejsze.

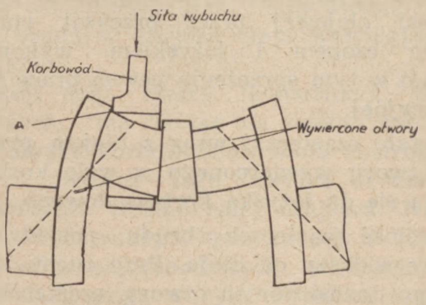
Racjonalne smarowanie znacznie zwiększy okres przydatności jednego z najbardziej obciążonych sprzężeń silnika „szyjka—łożysko korbowodowe" i przedłuży przebiegi międzynaprawcze.

DEFORMACJA WAŁU

Powyższy pogląd na przyczyny zużycia szyjek spotkał się ze sprzeciwem ze strony innych badaczy, którzy zjawisko to tłumaczą inaczej.

Po pierwsze nasuwa się pytanie, dlaczego znikomo mała składowa ciśnienia, powstająca na skutek nacisku szybkości oleju płynącego przez pochyły otwór w wale korbowym, powoduje aż tak nierównomierne warunki smarowania dwóch połówek łożyska, co prowadzi do zużycia się szyjki na kształt stożka.

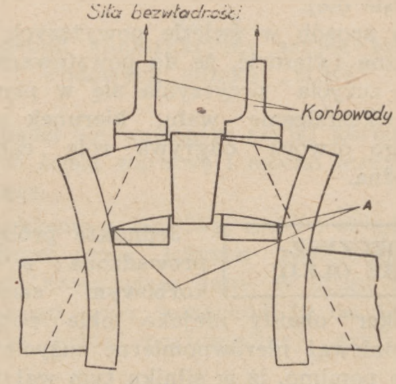
Gdybyśmy nawet przyjęli, że wydatek oleju w łożysku wynosi aż 1 l w ciągu minuty, przepływ strumienia oleju przez wywiercony otwór nie przekroczy szybkości 1 m/sek. (przy średnicy otworu 6—7 mm), to zn. że nacisk powstający na skutek szybkości przepływu w każdym razie będzie się wahał w granicach tysiącznych atmosfery; wobec tego, że w wylocie otworu znajdują się natoczenia lub wgłębienia, poszerzające średnicę otworu i zmniejszające szybkość oleju, wartość nacisku powstałego na skutek szybkości okaże się jeszcze mniejsza. Ciśnienie zaś oleju wypływającego z łożyska liczy co najmniej kilka dziesiętnych atmosfery, tzn. jest stokrotnie większe niż nacisk powstały na skutek szybkości przepływu.



Rys. 3.

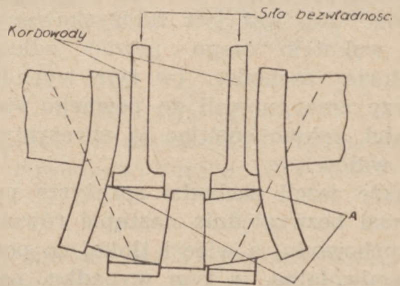
Po drugie nasuwa się pewność, że przy analizowaniu przyczyn wywołujących stożkowe zużycie szyjek korbowodowych nie można nie brać pod uwagę przechyłków i deformacji części, a przede wszystkim deformacji wału korbowego.

W stosunku do wszystkich prawie współczesnych silników o niepełnopodporowym założyskowaniu (chodzi o wały nie posiadające czopów pomiędzy wszystkimi cylindrami) można wysunąć zupełnie prawdopodobną tezę, dotyczącą stożkowego zużycia szyjek, opierając się na obrazie deformacji wału korbowego.



Rys. 4.

W tym celu na rys. 3, 4 i 5 przedstawiono w grubej przesadzie odkształcenie wału i działające na niego siły w różnych momentach.



Rys. 5.

Na rys. 3 przedstawiono wał w górnym martwym położeniu w chwili działającej na niego siły wybuchu. Siła ta przekazana na wał przez korbowód zgina go w sposób pokazany na rysunku; w tym położeniu powstają warunki prowadzące do największego zużycia wału w punkcie A, znajdującym się przy czopie, z którego wyprowadzono wywiercony otwór.

W górnym martwym położeniu w chwili końca wydechu, na wał działają siły odśrodkowe samego wału i skierowane w tym samym kierun-

ku (do góry) siły bezwładności tłoków i korbowodów (rys. 4). Wał odkształca się w sposób pokazany na rysunku; korbowody zaś najsilniej obciążają szyjki wału w punktach A, znowu ze strony czopów, z których wyprowadzono wywiercone otwory do smarowania.

W dolnym martwym położeniu w momentach początku wydechu albo końca ssania, obraz odkształcania wału (rys. 5) i działających na niego sił jest analogiczny do momentu przedstawionego na rys. 4. W tym wypadku również największego zużycia należy oczekiwać w punktach A, najbliżej położonych do czopów, z których płynie olej.

W ten sposób w świetle powyższych wywodów, można twierdzić, że do powstawania stożkowego zużycia przyczynia się w pierwszym rzędzie odkształcenie wału, kierunek zaś wywierconego otworu odgrywa rolę całkowicie drugorzędną.

ZANIECZYSZCZENIE OLEJU

Jednakże próby przeprowadzone z wałem korbowym samochodu „Studebaker" obaliły niejako obie poprzednie teorie, ponieważ nierównomierne zużycie szyjek wystąpiło pomimo, iż w silniku tym wał jest założyskowany między każdą parą cylindrów, poza tym kierunek stożkowego zużycia wypadł odwrotny niż należało oczekiwać.

W wielu samochodach innych firm jak np.: „Ford 2G8T", „Dodge WF—32", „Bedford CY", „Chevrolet" itd. wał jest założyskowany pięciokrotnie, wskutek czego pewne odkształcenie niewątpliwie zachodzi (w tym wypadku konstruktorzy zrezygnowali do pewnego stopnia ze sztywności, rekompensując ją sprężystym przegięciem wałów).

Jednakże jeżeli zachodzi sprężyste przegięcie wału, musi bezwzględnie nastąpić również przegięcie korbowodu, a więc i tłoka, co pociąga za sobą nieodwołalne, w tym wypadku, nadmierne zużycie gładzi cylindra w kierunku osi wału (rys. 6).

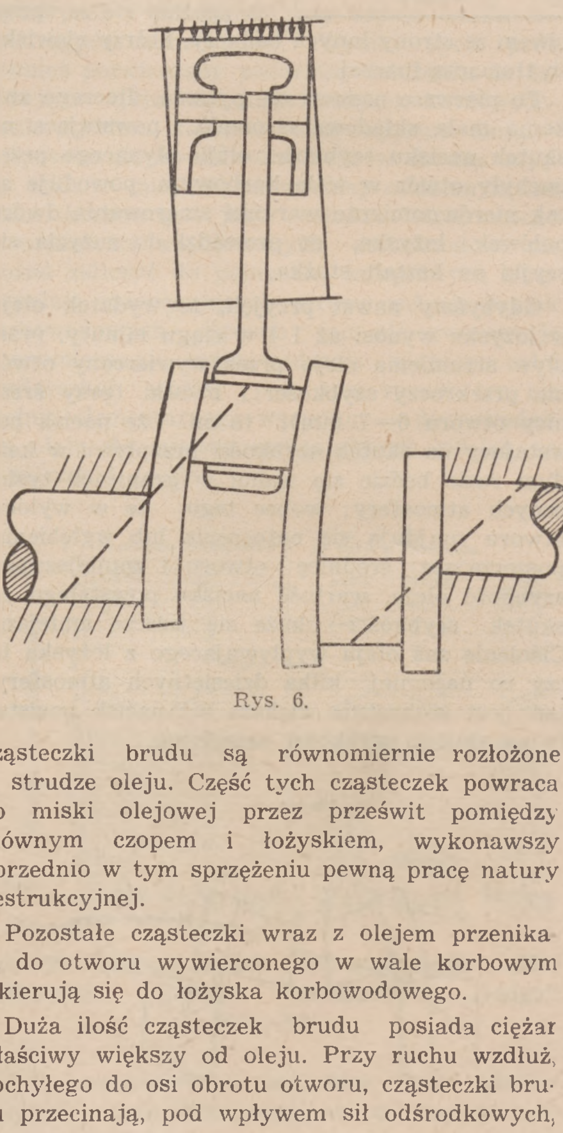
A więc stwierdzono, że decydującego wpływu na nierównomierne stożkowe zużycie szyjki nie wywiera ani wadliwy kierunek otworu doprowadzającego olej do łożyska korbowodowego, ani też odkształcenie wału korbowego.

Szyjka wału korbowego działa jak pompa, zasysając smar na skutek jego przyczepności do powierzchni metalu oraz stopniowo zwężającym się w kierunku obrotu luzie pomiędzy szyjką a pancerką korbowodu. Ilość wpływającego do łożyska oleju wywiera wpływ na temperaturę sprzężenia „szyjka - łożysko", tzn. na gęstość warstwy oleju, a więc przy równych pozostałych warunkach, na zdolność „udźwigu" warstwy oleju.

Przy najmniejszej ilości wpływającego oleju, jego rozdział wzdłuż całej długości łożyska jest równy i przy dopuszczalnych wielkościach prześwitu zupełnie niezależny od kierunku przewodu olejowego.

Prawdziwa, według wszelkiego prawdopodobieństwa, przyczyna nierównomiernego zużycia szyjek wzdłuż długości polega na tym, że silnik spalinowy jest smarowany nie czystym, lecz zanieczyszczonym olejem.

Przy ruchu, tłoczonego pompką oleju wzdłuż nieruchomego przewodu głównego (kolektora),



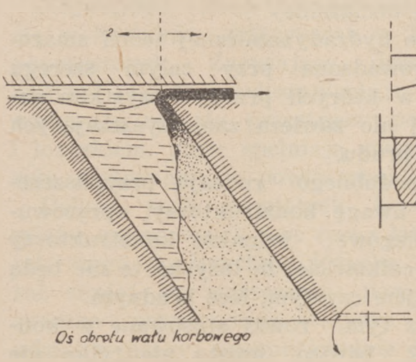
Rys. 6.

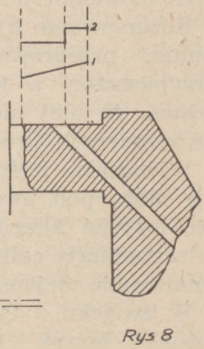
cząsteczki brudu są równomiernie rozłożone w strudze oleju. Część tych cząsteczek powraca do miski olejowej przez prześwit pomiędzy głównym czopem i łożyskiem, wykonawszy uprzednio w tym sprzężeniu pewną pracę natury destrukcyjnej.

Pozostałe cząsteczki wraz z olejem przenikają do otworu wywierconego w wale korbowym i kierują się do łożyska korbowodowego.

Duża ilość cząsteczek brudu posiada ciężar właściwy większy od oleju. Przy ruchu wzdłuż, pochyłego do osi obrotu otworu, cząsteczki brudu przecinają, pod wpływem sił odśrodkowych,

strugę oleju i przyciskając się do ścianek otworu posuwają się w dalszym ciągu według schematu przedstawionego na rys. 7.





Rys. 7.

1. Strefa szyjki wału i łożyska, smarowana olejem mocno zanieczyszczonym, 2. Strefa szyjki wału i łożyska, smarowana olejem mało zanieczyszczonym.

Rys. 8.

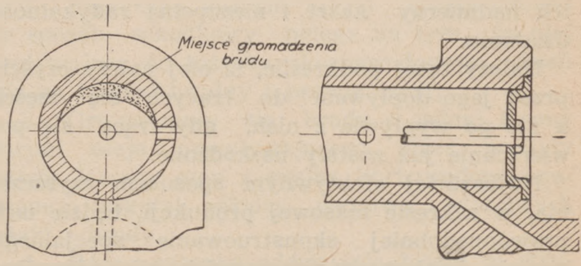
1. Domniemany charakter zużycia szyjki wału korbowego, 2. Prawdziwy charakter zużycia szyjki.

W ten sposób następuje naturalny rozdział strugi na olej dostatecznie czysty i bardzo brudny. Ta część szyjki, która jest smarowana olejem o wysokiej koncentracji brudu, zużywa się znacznie szybciej. Jednakże kształtu tego zużycia bynajmniej nie można nazwać stożkowym jak poprzednio twierdzono. W danym wypadku określenie „stożkowe zużycie szyjek korbowodowych" jest co najmniej nieścisłe. Określenie to zostało prawdopodobnie wprowadzone podczas poprzednich doświadczeń wskutek wysunięcia błędnych wniosków, a przede wszystkim dlatego, że pomiarów dokonywano tylko w dwóch przekrojach; według wyników pomiarów na wykres nanoszono tylko dwa punkty, które po połączeniu dawały linię przebiegającą pochyło.

Faktyczne pomiary dowiodły, że szyjka zużywa się schodkowo, tzn. odpowiednio do rozdziału brudu w strudze oleju wpływającego do łożyska.

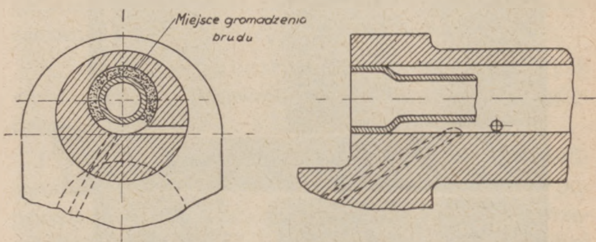
Istnieje cały szereg konstrukcji silników, w których, nie bacząc na ogólne zabrudzenie oleju, szyjkę korbowodową może smarować olej czysty; wskutek tego, szyjka ta zużywa się równomiernie wzdłuż całej długości. Najwięcej takich konstrukcji spotyka się w lotnictwie, sporo też w samochodowych silnikach Diesla. Przykładem mogą w tym wypadku być silniki samochodowe Diesla „ZIS—D7" i „MAN".

Schematy konstrukcyjne szyjek korbowodowych tych silników i doprowadzenie do nich oleju jest przedstawione na rys. 9 i 10. Brud z oleju gromadzi się wewnątrz szyjki korbowodowej w bardzo ścisłą warstwę i mocno utrzymuje się na ściance.



Rys. 9.
Schemat konstrukcyjny szyjek korbowodowych silnika „MAN"

Wyobrażenie o możliwej ilości i składzie przepływających przez łożysko korbowodowe brudów dają następujące dane. W ciągu przebiegu wykonanego przez samochód 10 do 11.000 km wewnątrz każdej poszczególnej szyjki korbowodowej silnika „MAN" czy też silnika „ZIS—D7" nawarstwia się od 7 do 16 gr brudu. Brud ten posiada następujący skład (%).



Rys. 10.
Schemat konstrukcyjny szyjki korbowodowej silnika „ZIS—D7".

Silnik „MAN"

Pierwiastki asfaltowo-smoliste	7,9
Karbidy i karboidy	1,9
Popiół	66,8
Żelazo w popiele	23,4

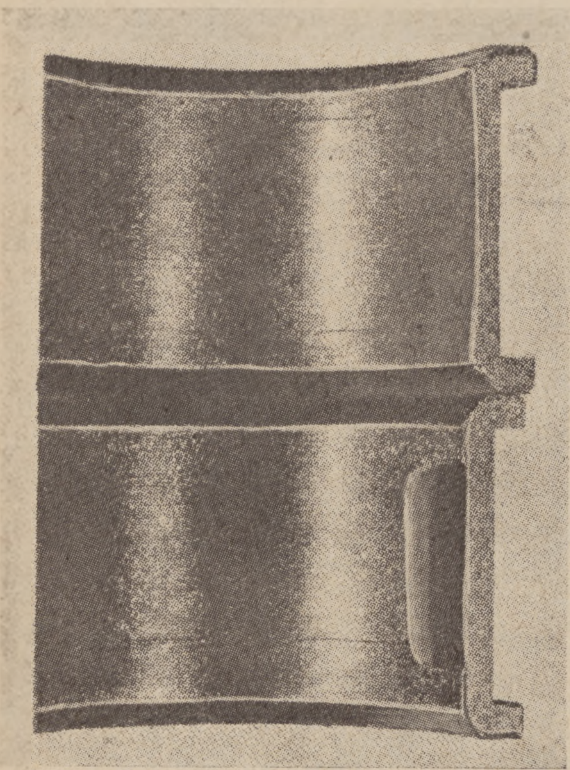
Silnik „ZIS—D7"

Pierwiastki asfaltowo-smoliste	62,41
Karbidy i karboidy	8,49
Popiół	29,10

Istnieje cały szereg odmian czyszczenia oleju; sposoby te są zresztą zupełnie analogiczne do systemu wyżej opisanego. Jednakże zasadniczo wadą wszystkich tych sposobów czyszczenia jest ich nadmierny koszt i niezupełna radykalność działania.

Należy tutaj podkreślić, iż olej należy czyścić przed jego dopływem do trących się części, a nie po wypływie z nich, gdy trące się powierzchnie już zostały uszkodzone.

Najbardziej efektywnym sposobem czyszczenia, w zakresie masowej produkcji, będzie najprawdopodobniej skonstruowanie specjalnego zespołu działającego na zasadzie siły odśrodkowej. Zespół ten powinien czyścić cały olej płynący do systematycznego smarowania przed jego dostaniem się do łożysk korbowodowych.



Rys. 12

Główne łożyska oporowe silnika „Packard" produkcji 1942 r. po wykonaniu przebiegu przez samochód 70.000 km.

Należy również rozpatrzyć wpływ brudu na zużycie wkładek. Od czasu stworzenia pierwszego silnika spalinowego do chwili obecnej, do konstrukcji łożysk ślizgowych wprowadza się rowki rozprowadzające olej. Początkowo wprowadzono je zupełnie intuicyjnie, tzn. w zupełnie dowolnych miejscach; po powszechnym uznaniu hydradynamicznej teorii smarowania zaczęto je wprowadzać tam, gdzie pozwalała teoria (w miejscach nieociążonych, lub posiadających niewielkie obciążenie).

Rozumowanie hydradynamicznej teorii smarowania, przeprowadzone przy całym szeregu przypuszczeń, w których przede wszystkim założono, że olej nie zawiera zanieczyszczających go cząsteczek brudu.

Widocznie, podobnego rodzaju przypuszczenia biorą pod uwagę konstruktorzy, opracowując łożyska ślizgowe; jednakże konstruktorzy ci zapominają całkowicie, że łożyska te nie będą smarowane olejem czystym, lecz brudnym.

W związku z tym, rowki stosowane w konstrukcji łożysk bardzo często nie tylko nie przynoszą korzyści, lecz na odwrót wyrządzają wiele szkód.

Rozpatrzmy kilka wyników doświadczeń praktycznych przeprowadzonych przy użyciu samochodów w zwykłych warunkach drogowych.

Na rys. 12 przedstawiono główne łożyska oporowe silnika „Paccard" produkcji 1942 r. po wykonaniu przebiegu przez samochód 70 000 km. Łożysko posiada jeden pierścieniowy rowek z otworem służącym do doprowadzenia oleju i dwa rowki poprzeczne przy stykach połówek łożysk. Na przedstawionej fotografii widać, że po obu stronach od rowka poprzecznego aż do obu płaszczyzn ograniczających — powierzchnia łożyska jest zniszczona.



Rys. 13. 1—rozkład ciśnień w warstwie nośnej oleju nowego łożyska głównego, 2—ta sama, lecz po zniszczeniu powierzchni łożyska.

Niszczenie łożyska następowało według schematu na rysunku 13 (dolna część rysunku). Dostające się do pierścieniowego rowka wraz z olejem cząsteczki brudu cyrkulują wzdłuż rowka.

Część cząsteczek brudu płynie wraz z olejem do łożyska korbowodowego, pozostałe zaś nie mogąc przeniknąć przez niewielkie prześwity, gromadzą się w rowkach poprzecznych.

Największa ilość nawarstwień brudu zbiera się w kształcie zeskorupień w kątach rowków poprzecznych. Zasysające działanie łożyska wpływa na te zeskorupienia; wraz z olejem wpływają one do przestrzeni pomiędzy szyjką i łożyskiem, gdzie spełniają swoją destrukcyjną rolę w stosunku do powierzchni łożyska.

Dalszy ruch cząsteczek brudu w kierunku miejsc zniszczonych jest coraz łatwiejszy, wskutek czego powierzchnia łożyska niszczy się coraz silniej. Po zniszczeniu powyższych miejsc, znaczna powierzchnia łożyska przestaje brać udział w pracy; proporcjonalnie do tego zmniejsza się zdolność nośna warstwy oleju, co niewątpliwie musi doprowadzić do zwiększenia zużycia sprzężonej pary „szyjka łożyska".

Po takim zniszczeniu, pozostała powierzchnia pracująca łożyska staje się, pod względem schematu konstrukcyjnego, bardziej zbliżona do hydraulicznej teorii smarowania, skorygowanej w stosunku do wypadku zastosowania brudnego oleju.

Najciekawsze były wyniki doświadczeń uzyskane przy badaniu łożyska korbowodowego silnika samochodu „MAN". Okazało się mianowicie, że powierzchnia tego łożyska zupełnie nie była zniszczona, pomimo obecności dwóch rowków poprzecznych przy stykach.

Wynik ten potwierdził słuszność pierwotnego założenia w całej rozciągłości; chodzi mianowicie o to, że cały brud nawarstwił się wewnątrz szyjki, wskutek czego do łożyska wpływał olej zupełnie czysty. A więc w tym wypadku rowki poprzeczne nie przynosiły żadnej szkody. Jednakże, gdyby brud napełnił całą powierzchnię wewnętrzną, następnie otwór doprowadzający— rowki poprzeczne zaczęłyby znowu przynosić szkodę.

W n i o s k i

1. W silniku, o układzie smarowania pod ciśnieniem, posiadającym prosty lub pochyły do osi obrotu otwór olejowy łączy czop z szyjką korbowodową, przy niedostatecznym oczyszczeniu oleju w misce olejowej przed jego wpłynięciem do magistrali, szyjki korbowodowe zużywają się nierównomiernie w sposób schodkowy.

2. Przyczyna zużycia szyjki korbowodowej w sposób schodkowy polega na tym, że olej wpływający do łożyska korbowodowego dzieli się na bardzo brudny i prawie czysty.

3. Gromadzenie się brudu z jednej strony strugi oleju przepływającego przez pochyły otwór łączący czop z szyjką korbowodową, następuje wskutek różnicy ciężarów właściwych oleju i brudu.

4. Różne sposoby oddzielania brudu ze strugi oleju przed jego wpłynięciem do łożyska korbowodowego oraz propozycje dotyczące wiercenia szyjek specjalnie celem czyszczenia oleju, są nie do przyjęcia w zakresie produkcji masowej, wskutek znacznych kosztów i nieradykalnego rozwiązania.

Olej należy oczyszczać przed jego wpłynięciem do pracujących sprzężeń, a nie po tym, gdy część powierzchni trących się została zniszczona.

Nejefektywniejszym rozwiązaniem będzie zastosowanie specjalnego aparatu działającego na zasadzie sił odśrodkowych i służącego do oczyszczania oleju płynącego do łożysk głównych.

5. Istniejące konstrukcje łożysk ślizgowych wymagają natychmiastowej rewizji pod względem rozmieszczenia rowków, faz i otworów.

Przy pracy silnika na brudnym oleju, w żadnym wypadku nie należy stosować głuchych poprzecznych rowków, ponieważ prowadzi to bezwzględnie do szybkiego zniszczenia powierzchni łożysk w strefie krawędzi tych rowków.

Ź r ó d ł a:

Wlijanie podwoda smazki w podszipniki na iznas kolenczatych wałow. — P. Zarecki, W. Czekali.

O priczinach nierownomiernowo iznese szetunnych szejek kolenczatych wałow — B. Gincburg.

Istinnyje priczyny nierownomierowo iznosa szetunnych szejek kolenczatych wałow. — G. Matierow.

„Automobilnaja promyszlennost" — 1947 r.



Inż. Siekierski

Zjawisko zapłonu cieplnego, mieszanek palnych w cylindrach silników

Przy pracy silników spalinowych można zaobserwować zjawisko przedwczesnego zapłonu mieszanek (benzynowych oraz gazowych) w procesie sprężania, a także przy napełnianiu do chwili zamknięcia zaworu ssącego. Towarzyszy temu przedwczesny zapłon w cylindrach albo palenie się gazowej lub powietrzno-benzynowej mieszanki w rurze ssącej silnika, co czasami doprowadza do pożaru. W większości wypadków zjawisko wstecznego wybuchu w gaźniku tłumaczy się spalaniem ubogiej mieszanki. Jednakże są wszelkie podstawy, aby przypuszczać, że przy pewnych okolicznościach, przedwczesny zapłon mieszanki o normalnym składzie jest możliwy nie tylko podczas procesu sprężania, lecz również podczas procesu napełniania. Rzeczywiście, należy wziąć pod uwagę fakt, że reakcja spalania następuje znacznie szybciej przy zetknięciu się mieszanki z gorącymi ściankami naczyń, w których spalanie się odbywa.

Pod działaniem absorpcji, a więc przy dużej koncentracji pierwiastków reagujących — szybkości na nagrzanych powierzchniach, często pokrytych rozżarzonym osadem węglowym, są znacznie większe niż we wnętrzu cylindra. W ten sposób rozpalone powierzchnie zaworu wydechowego, denka tłoka, elektrodu świecy i osadu węglowego powinny działać katalitycznie, nie tylko przyśpieszając przebieg reakcji, lecz i obniżając temperaturę reakcji. Jasne, że warunki powstania i przebiegu reakcji spalania zależą od wymiany cieplnej pomiędzy produktami reakcji i środowiskiem otaczającym, tzn. od przewodnictwa cieplnego ścianek naczynia, w którym następuje reakcja.

Z szybkością reakcji spalania łączy się naturalnie pojęcie o szybkości wydzielania ciepła q_1 podczas reakcji, którego część idzie na podwyższenie temperatury produktów reakcji; część q_2 zostaje oddana ściankom naczynia.

Założmy, że reakcja spalania następuje w naczyniu o objętości V. Według zasad teoretycznych opracowanych przez prof. N. Siemionowa napiszemy równanie wiążące cieplny efekt reakcji chemicznej z szybkością reakcji:

$$q_1 = vQ'w, \qquad (1)$$

gdzie: q_1—ilość ciepła, wydzielona przez reakcję w ciągu 1 sek. w naczyniu o objętości v cm^3, w kal;

Q'—ciepło, wydzielane w każdym elementarnym akcie reakcji:

gdzie Q — cieplny efekt reakcji na

$$Q' = \frac{Q}{N_A},$$

1 gmol; N_A — liczba Awogadro: $6{,}06 \cdot 10^{23}$;

w — szybkość reakcji, mierzona ilością cząsteczek produktów reakcji powstających w jednostce objętości w ciągu 1 sek. Szybkość reakcji — w określa się w wypadku reakcji n-go rzędu według wzoru:

$$w = ka^n e^{-\frac{E}{R_k T}} \qquad (2)$$

gdzie: k — stała szybkości,

n — rząd reakcji,

a — ilość cząsteczek materii wyjściowej w jednostce objętości w początku reakcji;

$e^{-\frac{E}{R_k T}}$ — eksponent Arreniusa, dla którego: E — ciepło aktywności w gkal/mol; R_k — gazowa stała $1{,}985 \approx 2$;

T — temperatura absolutna w °K.

Wielkość k w stosunku do bili cząsteczkowych reakcji przyjmuje się $\sqrt{2\delta\pi^2 u}$, gdzie ϑ — warunkowa średnica cząsteczki, u — jej szybkość cieplna. W ten sposób, wzór (2) pozostaje w zupełnej zgodności z faktem znacznego przyśpieszenia reakcji ze wzrostem temperatury T materii reagującej.

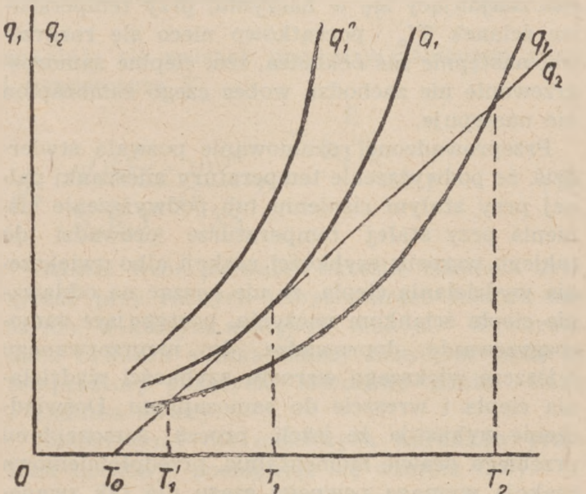
Po wstawieniu wartości—w z równania (2) do równania (1) otrzymamy:

$$q_1 = \frac{vQka^n}{N_A} - e^{-\frac{E}{R_k T}} \qquad (3)$$

Ilość ciepła q_2, oddanego ściankom naczynia oblicza się za pomocą równania:

$$q_2 = X\,(T - T_0)\,S. \qquad (4)$$

gdzie: T — temperatura gazu reagującego,
To — temperatura ścianek naczynia,
S — powierzchnia naczynia,
X — współczynnika przewodliwości cieplnej.



Rys. 1.

Współczynnik przewodliwości cieplnej można określić posługując się znanym wzorem profesora Brillinga:

$$X = \frac{0{,}99\,(p^2T)^{1/3}\,(1 + 0{,}185c_m}{36 \cdot 10^3}\ \text{kal/cm}^2\text{sek},$$

gdzie: c — średnia szybkość tłoka w m/sek.

Ilość ciepła q_1 zgodnie z równaniem (3) rośnie ze wzrostem temperatury przy stałej wartości a, tzn. przy stałej zawartości cząsteczek w jednostce objętości.

W stosunku do danej temperatury, ilość wypromieniowanego podczas reakcji ciepła q_1 będzie tym większa przy równych pozostałych warunkach, im większa jest zawartość cząsteczek w jednostce objętości albo czym większe jest ciśnienie, przy którym następuje reakcja. Na rys. 1 przedstawiono serię krzywych:

$$b'_1,\ q''_1,\ q'''_1,\ \ldots\ldots\ldots,$$

które charakteryzują z jednej strony zmianę ilości ciepła w zależności od wzrostu temperatury przestrzeni reagującej, z drugiej zaś zależność tych ilości od ciśnienia.

W ostatnim wypadku, danej temperaturze odpowiada tym intensywniejsze wydzielanie ciepła, im większe jest ciśnienie; oprócz tego wydzielana w przestrzeni reagującej ilość ciepła, przy dużych ciśnieniach w danej objętości, powstaje przy niższych temperaturach.

Związek ciśnienia z zawartością cząsteczek w gazie, jak wiadomo, występuje w równaniu:

$$p = \frac{aRT}{N_A}\,10^{-6} \cdot 750\ \text{mm st. rt.},$$

gdzie: $R = 83{,}15 \cdot 10^6\ \text{erg};\ N_A = 6{,}06 \cdot 10^{23}$.

Podstawiając powyższe wartości, znajduje się:

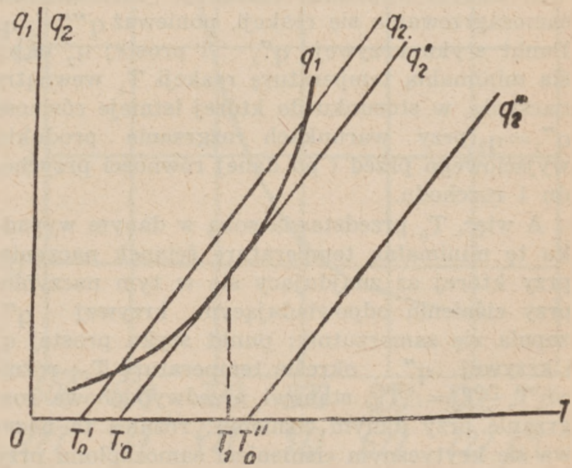
$$p = \frac{a \cdot 83{,}15 \cdot T \cdot 750}{6{,}06 \cdot 10^{23}}\ \ a \cdot T \cdot 10^{19}, \qquad (5)$$

$$\text{albo:}\ \ a = \frac{p}{T} \cdot 10^{19} \qquad (6($$

Analiza równania (4) prowadzi do następującego wniosku: przy danej powierzchni s naczynia (cylindra) i stałej temperatury jego ścianek T_0 wartość q_2 zmienia się wprost proporcjonalnie do temperatury T przestrzeni reagującej.

Na rys. 2 przedstawiono szereg prostych charakteryzujących przewodnictwo cieplne. Każda z tych prostych $q'_2,\ q''_2,\ q'''_2\ \ldots\ldots$ odpowiada wyższej temperaturze ścianek naczynia (cylindra):

$$T'_0 < T_0 < T''_0\ \ldots\ldots$$



Rys. 2.

Rozpatrując jednocześnie rysunki 1 i 2 łatwo ustalić, że jednakowa ilość ciepła q_2 może być oddana przy różnych temperaturach ścianek naczynia. Jednakże przy danej temperaturze T przestrzeni reagującej, ilość ciepła q_2, oddanego ściankom naczynia, będzie tym większa, im niższa jest temperatura tych ścianek. Oprócz tego, im większe jest ciśnienie, przy którym odbywa się reakcja w naczyniu, tym przy niższej temperaturze jego ścianek odprowadza się daną ilość ciepła q_2 z przestrzeni reagującej.

Po tym rozumowaniu staje się jasne, że cieplny zapłon w przestrzeni reagującej w dużej mierze zależy od stosunku pomiędzy ciepłem q_1 wydzielonym przez reakcję i ciepłem q_2 oddanym ściankom naczynia. Jeżeli wydzielenie ciepła jest bardzo znaczne w porównaniu z oddawaniem ciepła — możliwy jest wybuch cieplny; na odwrót przy znacznym odprowadzeniu ciepła — reakcja może w ogóle nie nastąpić.

Widocznie istnieją takie graniczne, krytyczne warunki, za pomocą których można określić korzystny stosunek pomiędzy ilościami ciepła:
$q'_1, q''_1, q'''_1 \dots$ i $q'_2, q''_2\ q'''_2 \dots$
gwarantujący początek cieplnego samozapłonu.

Na rys. 1 widać, że jeżeli prosta przewodnictwa cieplnego q_2 przecina krzywą q_1, to początkowo q_1 jest większe niż q_2, następnie przy $T'_1\ q'_1$ staje się równa, i wreszcie w granicach temperatur od T'_1 do T'_2 mniejsza niż q_2.

Widocznie, w danych granicach temperatury ogrzanie wyjściowego produktu jest niemożliwe, ponieważ przy ciśnieniu odpowiadającym krzywej q'_1, przychód cieplny jest mniejszy niż rozchód.

Inna sytuacja powstaje przy przebiegu reakcji według krzywej q'''_1 które znajduje się wyżej, niż prosta q_2.

W danym wypadku następuje nieprzerwane samozagrzewanie się reakcji, ponieważ $q'''_1 > q_2$ Punkt styku krzywej q''_1 i prostej q_2 określa minimalną temperaturę reakcji T_1 wewnątrz naczynia, w stosunku do której istnieje równość $q''_1 = q_2$ przy warunkach rozgrzania produktu wyjściowego przed i po danej równości przychodu i rozchodu.

A więc, T_0 przedstawia sobą w danym wypadku tę minimalną temperaturę ścianek naczynia, przy której az znajdujący się w tym naczyniu, przy ciśnieniu odpowiadającym krzywej q''_1 zapala się samorzutnie; punkt styku prostej q_2 i krzywej q''_1 określa temperaturę T_1; różnica $T_1 - T_2 = \triangle T_0$, stanowi przedwybuchowe rozgrzanie przy danym ciśnieniu; różnica ta nazywa się krytycznym ciśnieniem samozapłonu przy temperaturze naczynia T_0.

Jeżeli (wg. rys. 2) gaz mieści się w naczyniu, przy ciśnieniu odpowiadającym krzywej q_1 przebiegu reakcji, po czym zacznie się zmieniać temperaturę ścianek naczynia tak, że:

$$T'_0 < T_0 < T''_0 -,$$

rozpatrywany obraz nie zmieni się, ponieważ w stosunku do danych warunków reakcji wewnątrz naczynia, z szeregu prostych:

$$q'_2,\ q''_2,\ q'''_2 \dots$$

znajdzie się q''_2, która określi krytyczne warunki dotyczące rozpatrywanej reakcji.

Widocznie, w warunkach oddawania ciepła q'''_2 ma miejsce nieprzerwane samorozgrzewanie się reakcji, kończące się samozapłonem; przy q'_1 gaz znajdujący się w naczyniu, przy temperaturze ścianek T'_0 początkowo nieco się rozgrzewa, następnie zaś ochładza, tzn. cieplne samorozgrzewanie nie zachodzi, wobec czego samozapłon nie następuje.

Przeprowadzone rozumowanie pozwala stwierdziś, że podwyższenie temperatury mieszanki palnej przy stałym ciśnieniu lub podwyższenie ciśnienia przy stałej temperaturze prowadzi do takiego wzrostu szybkości reakcji albo zwiększenia wydzielania ciepła, że nie bacząc na oddawanie ciepła ściankom naczynia, postępujące samorozgrzewanie doprowadza do nieprzerwanego i jeszcze większego wzrostu szybkości wydzielania ciepła i wreszcie do samozapłonu. Doświadczenie wykazuje, że jeżeli proces samozapłonu przebiega prawie momentalnie, przedpłomieniowa reakcja wymaga pewnego czasu dla tak zwanego przedwybuchowego rozgrzania się, który określa zwłokę samozapłonu.

Przytoczone wzory dotyczące q_1 i q_2 można zastosować celem określenia temperatury przedwybuchowego podgrzania i uzyskania związku pomiędzy ciśnieniem i temperaturą samozapłonu.

Jeżeli się weźmie pod uwagę, że dla punktu styku (rys. 2) $q_1 = q_2$ przy $T = T_1$, równe są również ich pochodne:
$\frac{dq_1}{dT} = \frac{dq_2}{dt}$, można napisać:

$$\frac{vQka^n}{N_A} e^{-\frac{E}{R^k T_1}} = (XT_1 - T_0)S, \qquad (7)$$

$$\frac{dq_1}{dT_1} = \frac{vQka_n}{N_A} e^{-\frac{E}{R_k T_1}} \cdot \frac{E}{R_k T_1^2},$$

$$\frac{dq_2}{dT_1} = XS'$$

$$\frac{EvQka^n}{N_A R_k T_1^2} e^{-\frac{E}{R_k T_1}} = XS \qquad (8)$$

Dalej według metody prof. Siemionowa dochodzi się do wzoru:

$$\frac{vQka^n Ee}{N_A K_k T_0^2 XS} e^{-\frac{E}{R_k T_0}} = 1. \qquad (9)$$

Podstawiając zależność $a = \frac{P}{T} 10^{19}$ do wzoru (9),

znajduje się związek pomiędzy ciśnieniem gazu i temperaturą T_0:

$$p_n \cdot \frac{qQkEe \cdot 10^{19^n}}{N_A R_k T_0^{2+n} XS} e^{-\frac{E}{R_k T_0}} = 1. \qquad (10$$

Ostatni wzór pozwala określić ciśnienie krytyczne przy różnych temperaturach ścianek naczynia, w którym następuje reakcja. W warunkach cylindra silnika należy liczyć, że będą to temperatury gorących zaworów, denka tłoka i kadłuba świecy.

Rozpatrzymy dla niektórych warunków przykład liczbowy, posługując się wzorem (10).

Załóżmy, że mieszanka paliwa z powietrzem napełnia cylinder silnika, którego temperatura ścianek wynosi $T_0 = 523°K$. Przypuśćmy, że reakcja spalania w stadium bliskim temperatury zapłonu, następuje w obecności CO i H_2O, które są produktami przedpłomieniowych reakcji, następujących w stosunku do cząsteczek paliwa.

Mieszankę CO i H_20 z powietrzem przyjmiemy jako równoważną co do wartości termicznej, mieszance benzyny przy współczynniku nadmiaru powietrza

W tych warunkach każdy gmol mieszanki przy spaleniu wydziela ilość ciepła

$$Q = 18,5 \text{ kal/gmol}.$$

Załóżmy dalej, że reakcja posiada bicząsteczkowy charakter. Pojemność skokowa cylindra $V = 500$ cm³. Stałe

$\sqrt{\pi\sigma^2 u}$, gdzie $\sigma = 1,7 \cdot 10^{-8}$ cm;

przyjmiemy $u = 5,10^4$ cm/sek, tak że:

$$k = 64,2 \cdot 10^{-2}.$$

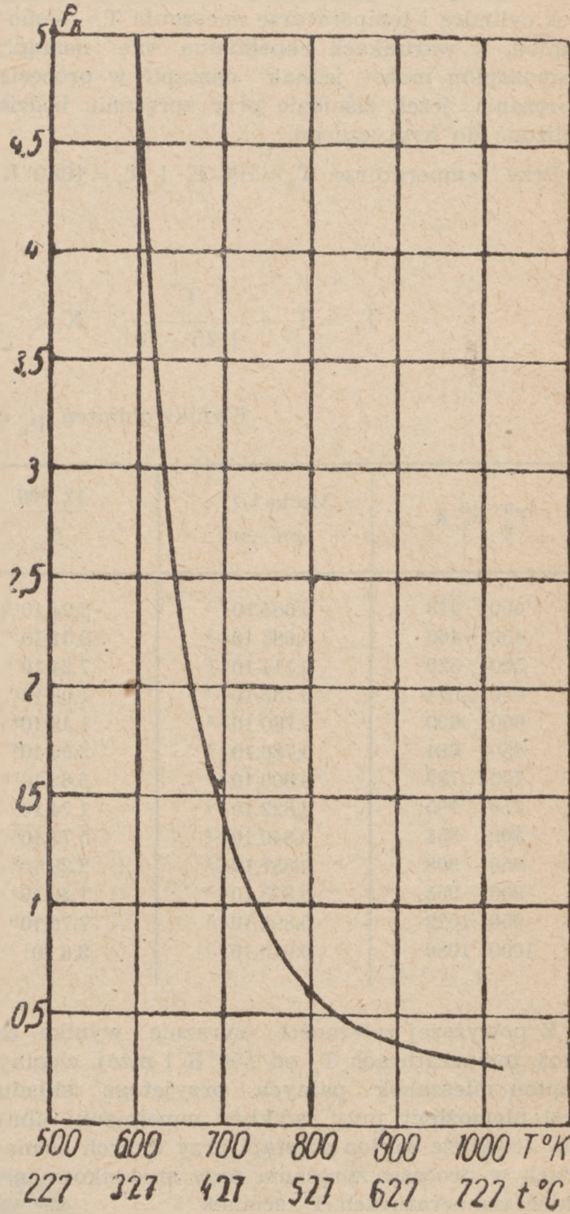
Temperatura mieszanki w pobliżu gorących powierzchni, przy napełnianiu, zbliża się do temperatury:

$$T_0;\ N_A = 6,06 \cdot 10^{23};\ R_k \approx 2;$$

$E = 25000$ kal/gmol; $C = 2,7$; $S = 358$ cm². Współczynnik oddawania ciepła przez gazy ściankom cylindra określa się ze wzoru prof. N. Brillinga:

$$X = \frac{0,99(p^2 T_1)^{1/3} (1 + 0,185\ c_m}{36 \cdot 10^3} \text{ kal/cm}^2 \cdot$$

$\cdot$ sek $\cdot$ g,



Rys. 3.

gdzie przy obliczeniach przyjęto $p = 1\ kg/cm^2$,

$$T_1 = \frac{T_0 + R_k T_0^2}{E},$$

średnia szybkość tłoka $c_m = 12\ m/sek$.

Po podstawieniu wartości liczbowych do wzoru (10) określa się wielkość ciśnienia krytycznego p_k, przy którym w danych warunkach można oczekiwać samozapłonu mieszanki:

$$p_k^2 \cdot \frac{18,5 \cdot 500 \cdot 64,2 \cdot 10^{-1} \cdot 25 \cdot 10^3 \cdot 2,7 \cdot 10^{38}}{12 \cdot 10^{23} \cdot 0,75 \cdot 10^{11} \cdot 0,72 \cdot 10^{-\text{[illegible]}} \cdot 358}\, 2,7^{-23,9} = 1;$$

skąd $p_k = 13,8$ ata.

W ten sposób przy danej temperaturze ścianek cylindra i temperaturze mieszanki T_1 — samozapłon, w warunkach napełniania nie nastąpi. Samozapłon może jednak nastąpić w procesie sprężania, jeżeli ciśnienie przy sprężaniu będzie zbliżone do krytycznego.

Przy temperaturze $T_0 = 100°K$ i $T_1 = 1080°K$ samozapłon zawsze będzie występował, ponieważ stanowi tylko 0,237 ata; ciśnienie to jest znacznie niższe od zwykłych ciśnień w cylindrze nawet w procesie napełniania.

Wyniki obliczeń p_k co do niektórych T_0 zestawiono w tabeli nr 1; na rys. 3 przedstawiono graficznie zależność p_k od T_0.

$$T_1 = T_0 + \frac{T_0^2}{1,25 \cdot 10^4}; \quad X = \frac{\sqrt{T_1}}{11,3 \cdot 10^3}; \quad p^2 = \frac{T_0^4 \cdot X \cdot e^{\frac{12500}{T_0}}}{93,4 \cdot 10^8}$$

Wyniki obliczeń p_k co do niektórych T_0.

$T_0\ °K$	$T_1\ °K$	X w kal/1° · cm²—sek	$e^{\frac{12\,500}{T_0}}$	T_0^4	p_k w mm st. rt.	p_k w ata
400	413	$0,664.10^{-3}$	$3,24.10^{13}$	256.10^{8}	$2,4.10^{5}$	316
450	466	$0,685.10^{-3}$	$2,51.10^{12}$	41.10^{9}	$0,876.10^{5}$	115
500	520	$0,714.10^{-3}$	$7,24.10^{10}$	625.10^{8}	$0,186.10^{5}$	24,5
550	574	$0,735.10^{-3}$	$7,08.10^{9}$	915.10^{8}	$0,072.10^{5}$	9,47
600	629	$0,760.10^{-3}$	$1,49.10^{9}$	1296.10^{8}	$0,036.10^{6}$	4,74
650	684	$0,780.10^{-3}$	$2,09.10^{8}$	1785.10^{8}	$0,018.10^{5}$	2,37
700	739	$0,800.10^{-3}$	$5,62.10^{7}$	24.10^{10}	$0,0107.10^{5}$	1,41
750	795	$0,822.10^{-3}$	$1,74.10^{7}$	3164.10^{8}	$0,00695.10^{5}$	0,915
800	851	$0,840.10^{-3}$	$5,75.10^{6}$	4096.10^{8}	0,004[illegible]8.10^{5}	0,603
850	908	$0,857.10^{-3}$	$2,29.10^{6}$	522.10^{9}	$0,00332.10^{5}$	0,437
900	965	$0,875.10^{-3}$	$1,49.10^{6}$	6561.10^{8}	$0,00302.10^{5}$	0,397
950	1022	$0,892.10^{-3}$	$7,76.10^{5}$	8145.10^{8}	$0,00245.10^{5}$	0,323
1000	1080	$0,910.10^{-3}$	$2,6.10^{5}$	10.10^{12}	$0,00156.10^{5}$	0,237

Z powyższej zależności wyraźnie wynika, że przy temperaturach T_0 od 150°K i niżej, cieplny zapłon mieszanek palnych przyjętego składu jest niemożliwy przy zwykłym napełnieniu silnika. Jednakże zapłon wystąpi przy dużych ciśnieniach w procesie sprężania przy stosunkowo niskich temperaturach T_0 ścianek.

Przy wysokich temperaturach T_0 i przy gorących mieszankach będzie występować cieplny zapłon.

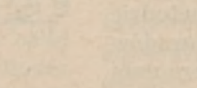
Podobne zjawisko często występuje, gdy silnik pracuje na gorącej mieszance gazu czadowego z powietrzem.

Przy mieszankach benzynowych, których temperatura przy ssaniu wynosi około 330—350°K, cieplny zapłon przy napełnianiu jest niemożliwy,

ponieważ wobec zawirowania, mieszanka dobrze chłodzi gorące powierzchnie cylindra. Przy przegrzaniu silnika mieszanka silnie się nagrzewa o gorące powierzchnie, szczególnie przy chłodzeniu powietrznym, po czym następuje samozapłon, tak że silnik przestaje pracować. Dalsza praca silnika jest możliwa tylko po pewnej przerwie, gdy temperatura ścianek cylindra nieco się obniża.

Ź r ó d ł o:

„Awtomobilnaja promyszlennost" Nr 9 — 1947, prof. W. Karpow.





NAPRAWY I PRODUKCJA

Kpt. Mycielski

Tłoczenie części samochodowych

W ciągu ostatnich lat można zauważyć wyraźną tendencję w kierunku zastąpienia niektórych skomplikowanych operacji obróbki mechanicznej części, jak frezowanie, wiercenie, struganie (szczególnie w produkcji masowej) przez precyzyjne tłoczenie uzyskując potrzebne wymiary części w ciągu jednego suwu tłocznicy.

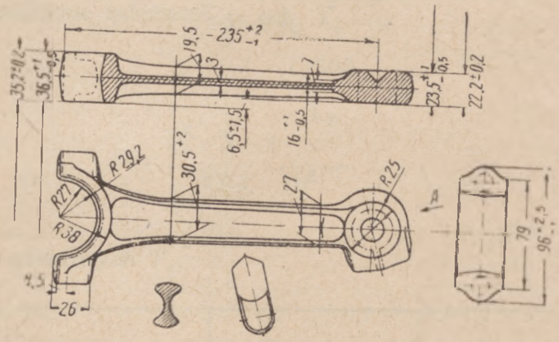
Precyzyjne tłoczenie można uzyskać przez zastosowanie różnych metod jak np. tłoczenie odkówek w stanie zimnym lub gorącym, kalibrowanie, końcowe formowanie końcówek na pionowych młotach-tłocznicach, wygniatanie poszczególnych części odkówek z następnym spawaniem stykowym, kalibrowanie odkówek pierścieniowych itd. Najefektowniejszą metodę dla zakładów samochodowych jest tłoczenie odkówek, co jest zresztą zgodne z charakterem większości urządzeń kowalsko-tłocznicowych.

W praktyce stosuje się następujące sposoby tłoczenia obróbki mechanicznej.

TŁOCZENIE POWIERZCHNI RÓWNOLEGŁYCH

Przykładem zimnego tłoczenia za pomocą dwóch płaskich babek może być tłoczenie odkówek korbowodów i dźwigni kierownicy samochodu „ZIS—5“ (rys. 1 i 2) z dokładnością pomiarów +—O,2 i +—O,3 mm. Przykładem tłoczenia za pomocą trzech babek (jednocześnie) z dokładnością +—O,1 mm — jest tłoczenie widełek przełączenia przekładni tego samego samochodu.

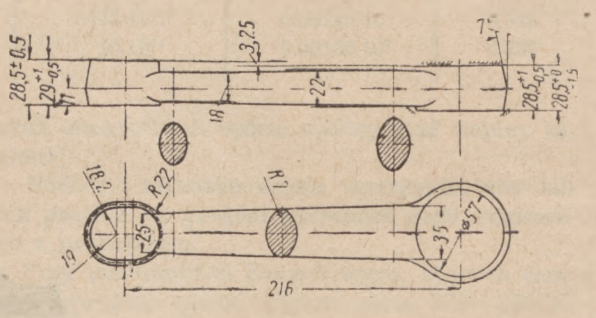
Przed stosowaniem tłoczenia, elementy odkówek poddano frezowaniu. Przy takiej metodzie produkcji, wydajność dzienna korbowodów (a właściwie tylko ich głowic) nie przekraczała ilości 300 sztuk. Po wprowadzeniu tłoczenia, norma produkcji wynosi 6000 sztuk w ciągu tylko jednej zmiany. Innymi słowy wydajność—powiększyła się 20-krotnie. Zapotrzebowanie na urządzenia i narzędzia zmniejszyło się również kilkakrotnie. Jakość tłoczonych głowic korbowodów polepszyła się, ponieważ zamiast uciętych włókien powstaje obciśnięta, zwarta warstwa (rys. 1).



Rys. 1.

Tłoczenie za pomocą płaskich babek stosuje się we fabrykach im. Stalina i im. Mołotowa już od kilkunastu lat i spis rzeczy wykonywanych w ten sposób nie ogranicza się do korbowodów, dźwigienek kierownicy i widełek przekładniowych. Pomimo to, znaczne rozszerzenie ram posługiwania się tą metodą było ograniczeniem niektórych odrębnych właściwości zachowania się metalu podczas procesu tłoczenia.

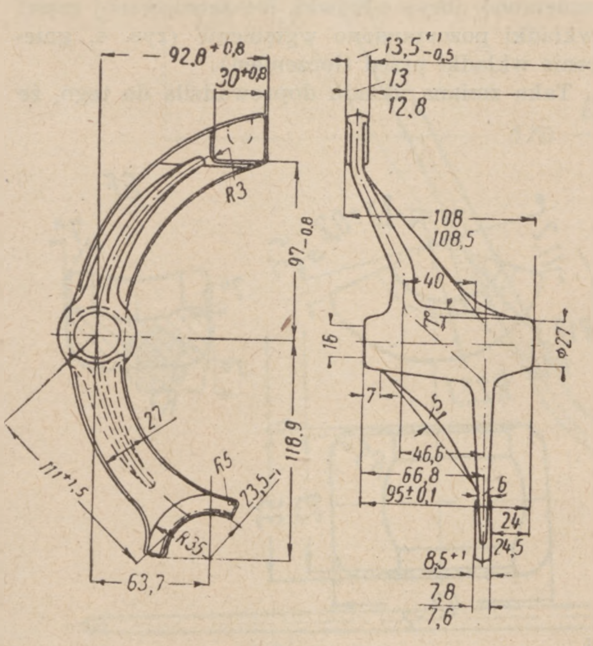
W wypadku tłoczenia lub ściskania cylindrycznych półsurówek za pomocą płaskich babek, me-



Rys. 2.

tal „cieknie“ od osi obrotu w kierunku zewnętrznym tworząc wskutek powstającego tarcia tzw. „stożki poślizgu“ — strefy utrudnionych odkształceń. W rezultacie cylindryczna półsurówka uzyskuje po wytłoczeniu kształt beczkowaty (rys. 2).

Po szeregu przeprowadzonych doświadczeń, badacze doszli do następujących wniosków: środkowa część obciskanego cylindra przylegająca do „stożków poślizgu“ jest najmocniej odkształcona, a więc w tym miejscu cząsteczki są najsilniej przemieszczone od środka w kierunku zewnętrznym. Rozwijając w dalszym ciągu tę myśl można przypuścić, że przemieszczenie cząsteczek metalu, znajdujących się bliżej osi obrotu cylindra, jest hamowane przez opór cząsteczek leżących bardziej nazewnątrz; wobec te-



Rys. 3.

go sprężyste odkształcenie cząsteczek, umieszczonych blisko od osi obrotu cylindra jest znacznie większe od sprężystego odkształcenia tych cząsteczek, które są umieszczone w pobliżu zewnętrznego obrysu. (rys. 3).

Następujące doświadczenie potwierdza w całej rozciągłości powyższą tezę: miedziany cylinder ściskano pomiędzy dwiema ołowianymi płytami. W procesie ściskania ołów jako metal miększy odkształcał się, przy czym największe odkształcenia występowały w strefach zewnętrznych. O ile chodzi o strefę utrudnionych odkształceń, znajdującą się dokoła osi obrotu cylindra, twardość ołowiu w tej strefie była tak znaczna, że powodowała odkształcenie miedzi—cylinder miedzi: cylinder uzyskał beczkowaty kształt o wgiętych, górnej i dolnej, powierzchniach.

Drugie z kolei doświadczenie polegało na ściskaniu ołowianego cylindra pomiędzy dwiema płytami; w jednej z płyt wykonano trzy otwory: jeden powyżej osi obrotu cylindra, drugi w pewnej odległości od osi obrotu i trzeci jeszcze większej odległości od tejże osi.

Podczas ściskania ołów zapełniał te otwory tym wyżej, im bliżej osi obrotu znajdowały się one.

Powyższe zjawisko jest wynikiem tego, że po tłoczeniu cylinder uzyskuje pewną wypukłość obu podstaw.

Doświadczenia wykazały, że po wytłoczeniu stalowego cylindra o średnicy 25 mm i wysokości również 25 mm za pomocą płaskich babek do wysokości 15 mm, wypukłość obu podstaw doszła do 0,58 mm; wysokość cylindra wzdłuż osi obrotu wynosiła 15 mm, średnica zaś części środkowej — 14,42 mm.

To samo zjawisko występowało przy tłoczeniu wszystkich odkówek w warsztacie kowalskim Moskiewskiej Fabryki Samochodów im. Stalina. Na przykład, wymiary głowic korbowodów wskazywały na powiększenie od krawędzi do trzonka:

— jeżeli wymiar stopki przy końcu wynosił 35 +— 0,2 mm, to przy trzpieniu wynosił on 35,4 mm.

— wymiary głowicy wyniosły odpowiednio 22 = —0,2 i 22,3 mm ta właściwość zachowania się metalu przy tłoczeniu wpływała bardzo ujemnie na uzyskiwanie stosunkowo dokładnych wymiarów produkowanych części.

Aby usunąć tę wadę, trzeba było zmienić konstrukcję stosowanych poprzednio wcisków (stempli). — Odległości pomiędzy podstawami wykonano różne: 37,2 mm przy krawędziach, 36,5 mm przy trzonku na stopce oraz 24,0 i 23,5 mm na głowicy. Stworzono przez to warunki większego obcisku metalu, co przyczyniło się do silniejszego hamowania przemieszczeń cząsteczek metalu (wskutek stworzenia stref utrudnionych odkształcenia) na krawędziach głowicy i stopki korbowodu, w pierwszej chwili tłoczenia. W rezultacie zaczęto otrzymywać stałe rozmiary pomiędzy podstawami głowicy i stopki; obie powierzchnie stały się równoległe.

Analogiczne zmiany zniesione w rysunki odkówek dotyczących widełek przekładni biegów i innych części.

2 OBJĘTOŚCIOWE TŁOCZENIE CZĘŚCI (FORMOWANIE)

Mechaniczną obróbkę skomplikowanych części lub ich poszczególnych elementów o ciężarze nieprzekraczającym 50 g zastępuje się coraz częściej przez zimne tłoczenie. Ograniczenie ciężaru odkówek jest spowodowane faktem, że w tym wypadku jest potrzebne znacznie większe ciśnienie tłocznicy niż przy płaskim tłoczeniu.

Np. jeżeli do płaskiego tłoczenia odkówek ze stali konstrukcyjnej potrzebne jest ciśnienie właściwe 20 do 25—7 cm², to przy tłoczeniu objętościowym w zamkniętych formach z usuwaniem nadmiaru metalu w postaci zadziorów, ciśnienie powinno być niemniejsze niż 30 do 40 A/cm². W ogóle należy podkreślić, że czym większe jest ciśnienie tłocznicy, tym łatwiej uzyskuje się precyzyjność wymiaru odkówek. Stąd można wyprowadzić prosty wniosek, że do tłoczenia większych części są potrzebne tłocznice duże, osiągające ciśnienie do 22,500 A.

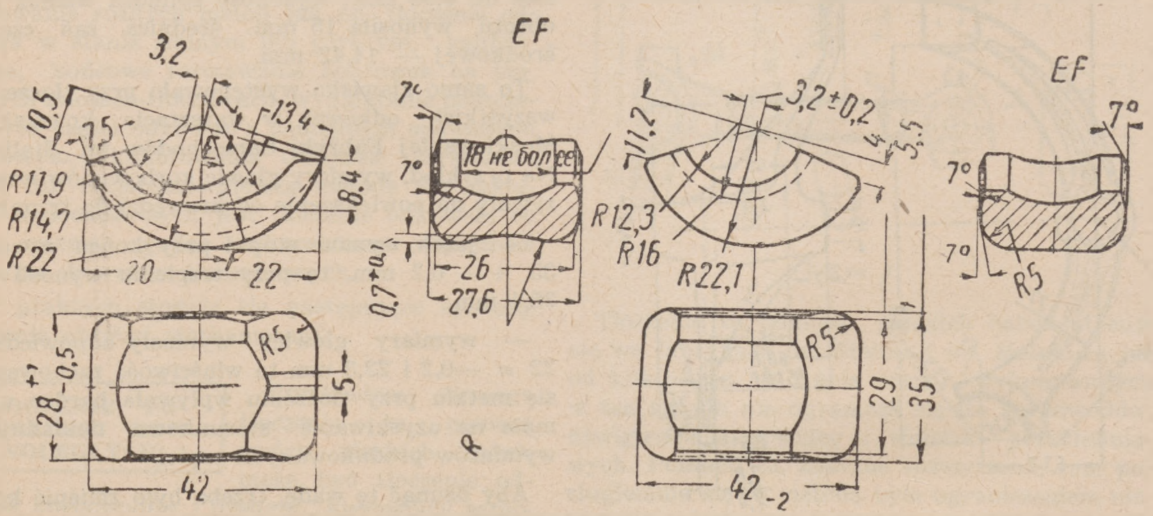
jaką wkładka powinna posiadać po wytłoczeniu. Przy objętościowym tłoczeniu takich półsurówek metal posiadał najsilniejsze właściwości sprężynowania w części środkowej (wskutek powstawania stref utrudnionych odkształceń); przy krawędziach zaś wkładki — cząsteczki metalu przemieszczały się zupełnie swobodnie.

W rezultacie powstawało niedostateczne wypełnienie wzdłuż promieni; zamiast r = 1 mm według rysunku, duża część wkładek r = 3—5 mm., oprócz tego następowało częste łamanie narzędzi.

Przy takim ukształtowaniu odkówki cały nadmiar metalu był w procesie tłoczenia wyciskany; wobec czego ciśnienie tłocznicy do odkształcenia części powinno było być bardzo duże.

Aby uczynić pracę tłocznicy lżejszą i uzyskać lepsze wypełnianie kształtu części tłoczonej, zmieniono obrys odkówki. Na zewnętrznej części wkładki pozostawiono wgłębienie (rys. 4, gniecenie wkładki przed tłoczeniem).

Taka zmiana układu doprowadziła do tego, że



Rys. 4.

Charakterystycznym przykładem tłoczenia objętościowego może być tłoczenie odkówek wkładki cięgła kierownicy samochodu „ZIS—5" (rys. 4).

Dokładność rozmiaru promienia zewnętrznego tej odkówki wahała się w granicach 0,06 — 0,07 mm.

Przemieszczanie cząsteczek „płynięcie" metalu w procesie tłoczenia wykazuje szczególne właściwości, które mocno komplikują uzyskanie dokładnych wymiarów wyrobu.

Do 1939 roku wkładki samochodu „ZYS—5" wykonywano z odkówek posiadających powierzchnię pół cylindra, tzn. taką samą powierzchnię, w pierwszej chwili tłoczenia strefy utrudnionych, odkształcenia powstawały przy krawędziach wkładki; nadmiar metalu zapełniał przestrzeń, pozostawioną na zewnętrznej części odkówki.

Takie rozwiązanie znacznie ulżyło pracy tłocznicy i narzędzi oraz doprowadziło do lepszego wypełnienia kształtu odkówki.

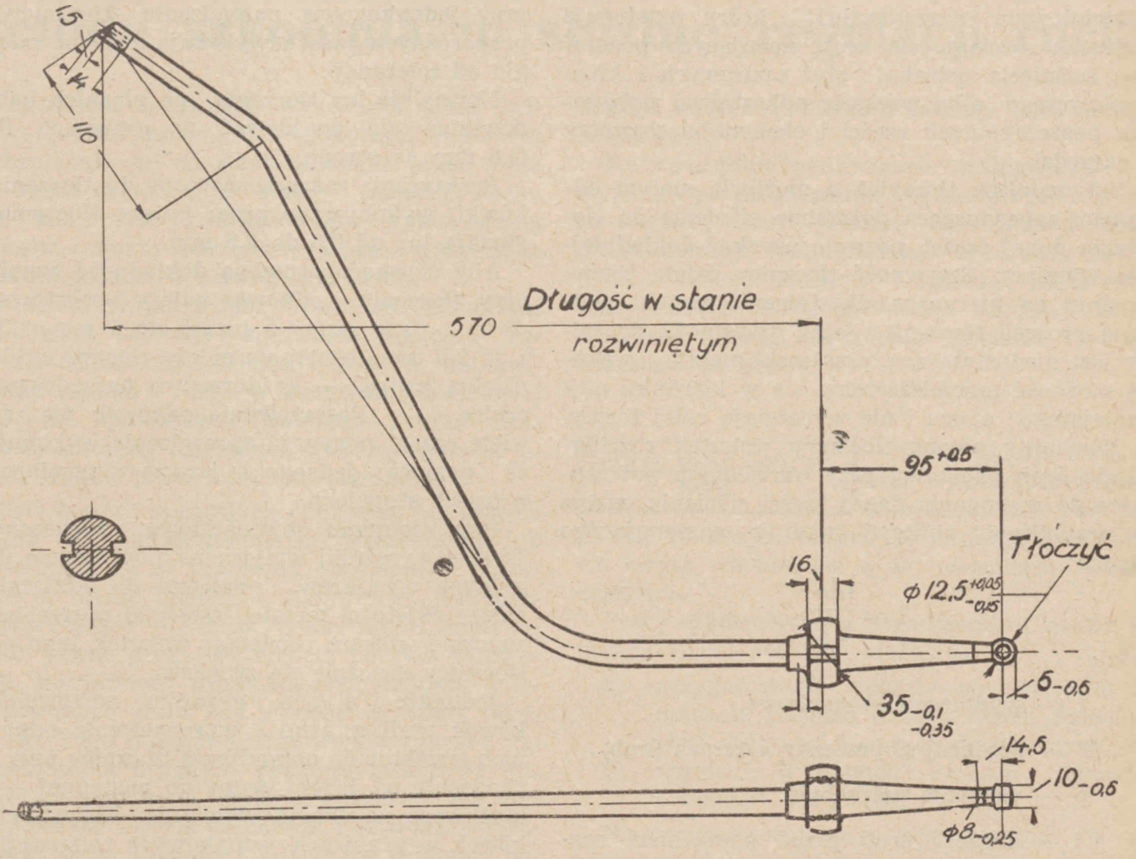
3 TŁOCZENIE GŁADKICH POWIERZCHNI DO LAKIEROWANIA

Stan miejsc bazowania, przeznaczony do unieruchomienia odkówek w przyrządach posiada duże znaczenie przy mechanicznej obróbce (czasami w tym celu jest potrzebna specjalna operacja frezowania).

Gładką powierzchnię można, w wielu wypadkach uzyskać przez tłoczenie, które wykonuje się wtedy zazwyczaj również za pomocą płaskich babek.

Przykładem tłoczenia pod pokrycie lakierem lub metalem może posłużyć tłoczenie dźwigni przekładniowej samochodu „M—1" i „M—20 Pobieda" (rys. 5).

Dźwignia przekładniowa stanowi cienki, stożkowy drążek. Mechaniczna obróbka podobnych części jest bardzo skomplikowana. W tłoczonych na przyrządzie zaś z wyprowadzeniem wykonywanym wg kształtu drążka, odkówkę poddaje się wielokrotnemu obciskowi, obracając ją o 90° po każdym obcisku; nadmiar metalu zostaje przy tym wyciśnięty w koniec drążka. Mechaniczna obróbka po tłoczeniu sprowadza się do nieznacznego zeszlifowania rys pozostawionych przez krawędzie formy.



Rys. 5

4. TŁOCZENIE UPIĘKSZEŃ I ZNACZKÓW

Tłoczenie upiększeń, znaczków itp., gdy się chce uzyskać odcisk jakiegoś rysunku, następuje przy nieznacznym wyciśnięciu metalu. W związku z tym, półsurówki do takiego tłoczenia powinny być bardziej dokładne niż wytłoczone w stanie gorącym odkówki. Do takich wyrobów stosuje się zwykle zimno — walcowaną taśmę ze srebra, miedzi, mosiądzu itp., w której wycina się półsurówki

Czynniki decydujące o dokładności wymiarów tłoczonych odkówek

1. SZTYWNOŚĆ KONSTRUKCJI TŁOCZNICY

Sztywność konstrukcji tłocznicy należy do liczby najważniejszych czynników decydujących o uzyskaniu dokładnych wymiarów odkówek. Sztywność tłocznicy jest scharakteryzowana odrzutem, tzn. stopniem nie do tłoczenia (przy prawidłowym narządzeniu), który następuje wskutek rozciągnięcia śrub mocujących podstawę, ściśnięcia pełzaka, płyt oporowych i klina nastawczego albo wreszcie odkształceń połączenia poszczególnych części i elementów tłocznicy i narzędzi.

Sztywniejsza tłocznica o możliwie małym odrzucie, zapewniająca potrzebne ciśnienie do tłoczenia danej części, pozwala uzyskać dokładniejsze wymiary. Sztywność tłocznicy działa bezpośrednio na kierunek odkształcenia metalu podczas procesu tłoczenia: jeżeli sztywność tłocznicy jest niedostateczna, cząsteczki metalu uzyskują możność przemieszczenia się w kierunku najmniejszego oporu i nie wypełniają całej formy.

Normalny odrzut tłocznicy wskutek rozciągnięcia śrub podstawy przy określonym potrzebnym do wykonania danej części ciśnieniu można w przybliżeniu obliczyć według następującego wzoru:

$$1 = \frac{plo}{F E}$$

gdzie:

1 — wydłużenie stosunkowe,

F — przekrój poprzeczny czterech śrub,

p — ciśnienie potrzebne,

l — długość śrub przed początkiem rozciągania,

E — współczynnik sprężystości.

Normalny odrzut 1000-tonowej tłocznicy przy potrzebnym ciśnieniu 800 t wynosi 0,5 — 0,8 mm. Jeżeli jednak łączenia części tłocznicy są silnie wyrobione, zaciągnięcie zaś śrub mocujących podstawę jest niedostateczne — odrzut może osiągnąć 2,5—3,5 mm. Taki odrzut jest zupełnie niedopuszczalny; świadczy on o silnym zużyciu i niedokładnym dopasowaniu części tłocznicy i narzędzi.

2. WIELKOŚĆ ODCISKU

Wielkość luzu wywiera wielki wpływ na odrzut: czy większy jest luz, tym większy jest odrzut. Praca zużyta na odkształcenie rośnie wprost proporcjonalnie do wzrostu objętości odkształconego metalu. Dlatego też ostateczne wymiary odkówek po tłoczeniu, przy jednakowym narządzeniu tłocznicy, lecz przy różnych luzach wykazują znaczne odchylenia od tolerancji.

Normalnie luz tłoczenia na płaskich babkach powinien się znajdować w granicach 0,3 — 0,5 mm na stronę.

Praktycznie zaś przeznaczone do tłoczenia odkówki, wykonywane przez gorące tłoczenie, posiadają luz od 0,5 do 2,5 mm.

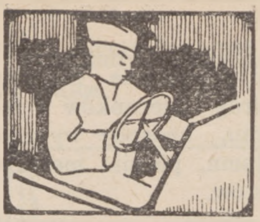
Aby uzyskać potrzebną dokładność wymiarów przy tłoczeniu, odkówki należy posortować na dwie — trzy grupy o luzach do 1 mm, 1,5 mm i do 2,5 mm; następnie należy tłoczyć każdą oddzielną grupę — każdorazowo narządzając tłocznicę. — Posortowanie odkówek nie zabiera wiele czasu, ponieważ sprawdzenie wykonuje się za pomocą jednego jarzma pomiarowego o trzech stopniach.

Przy tłoczeniu objętościowym zwiększony luz jeszcze wyraźniej wpływa na pogorszenie precyzyjnych wymiarów, ponieważ do odkształcenia całej objętości metalu odkówki potrzebne jest znacznie większe ciśnienie; wskutek tego odrzut tłocznicy znacznie się zwiększa.

Jednakże i w tym wypadku sortowanie odkówek według grup i wprowadzenie odpowiednich lewektur do narządzenia tłocznicy przy przechodzeniu od jednej grupy do następnej — daje możliwość uzyskania wymiarów wszystkich odkówek w granicach jednakowych tolerancji.

3. „PŁYNIĘCIE“ METALU

O tym, jaki ma wpływ na precyzyjność wymiarów wyrobu wywiera „płynięcie“ metalu mówiliśmy już. Praktyka wykazuje, że celem stworzenia potrzebnych warunków „płynięcia“ metalu podczas procesu tłoczenia, należy przy tłoczeniu przewidzieć zmianę konfiguracji odkówki analogicznie do tego, jak opisaliśmy powyżej. Ostateczny obrys w formach wykonuje się w ten sposób, aby część po tłoczeniu uzyskała kształt zgodny z rysunkiem.



WYSZKOLENIE

Kpt. Wilczyński

Metody szkolenia w służbie regulacji ruchu

Warunkiem sprawnego wykonania przez jednostkę zmotoryzowaną jakiegokolwiek manewru i uchronienia jej od strat zadanych przez n-pla jest dobra organizacja służby regulacji ruchu oraz znajomość prawidłowego wykonywania marszów i służby porządkowej przez wszystkich oficerów jednostek zmotoryzowanych.

Ostatnia wojna z faszystowskimi Niemcami dała liczne dowody sprawnej regulacji ruchu dla całokształtu działań bojowych. Całkowity brak regulacji ruchu w kampanii wrześniowej 1939 roku spowodował pamiętne „korki“ oraz wężowe kolumny marszowe, wykorzystywane jako cel ataków przez lotnictwo niemieckie.

Wiele bojowo sprawnych oddziałów nie zdołało w ogóle osiągnąć swego miejsca przeznaczenia lub też osiągało go ze znacznym opóźnieniem powodującym utratę momentu taktycznego. Przyczyną powyższego był brak posterunków zamykających pewne drogi jedynie dla potrzeb wojskowych, konieczność przebijania się kolumn zmotoryzowanych przez fale ludności cywilnej, taborów itp. Tego rodzaju sytuacja spowodowała np., iż rzeszowska brygada pancerno-motorowa kilkakrotnie zagrożona była zniszczeniem nie mając możności zajęcia stanowisk z powodu zatarasowania dróg. Również i późniejsze działania bojowe ostatniej wojny obfitują w podobne przykłady. Jedna z przyczyn porażki poniesionej przez siły anglo-amerykańskie, w bitwie pod Arnhem, był „zator“, który utworzyły na skutek niedostatecznej regulacji ruchu ogromne masy pojazdów mechanicznych uniemożliwiając przyjście na czas z pomocą oddziałom desantu lotniczego oraz pozwalając Niemcom na przygotowanie obrony.

Wielką uwagę służbie regulacji ruchu poświęciła od początku wojny armia radziecka. Temu też przypisać należy sukcesy osiągnięte w szeregu operacji wymagających wielkiego natężenia ruchu pojazdów mechanicznych, mimo niejednokrotnie najcięższych warunków terenowych oraz małego nasycenia szosami szeregu teatrów operacyjnych.

Na szczególne podkreślenie zasługuje w tym wypadku praca oddziałów regulacji ruchu w czasie surowej zimy podczas koncentracji armii przed operacją stalingradzką oraz walk obronnych w rejonie Moskwy. Doskonale zdała egzamin również radziecka służba regulacji ruchu w czasie operacji na terenie Niemiec podczas uderzenia na Berlin.

SZKOLENIE OFICERÓW

Okres pokoju musi zostać wykorzystany przez wszystkich oficerów jednostek zmotoryzowanych do dalszego uzupełniania swych wiadomości w tej niezmiernie ważnej dziedzinie.

Pracę szkoleniową w zagadnieniach służby regulacji ruchu podzielić można na:

a) przygotowanie teoretyczne oficerów na mapach, planach dużych miast, modelach sieci drogowej i stołach plastycznych,
b) szkolenie w ramach ćwiczeń jednostek i wielkich jednostek.

Na program wykładów teoretycznych dla oficerów winny się składać: wykłady o środkach i sposobach regulacji ruchu, zasadach prawidłowego marszu kolumn i pojedyńczych wozów po drogach objętych siecią regulacji ruchu, podziale dróg wojennych, organizacji sieci regulacji ruchu, wyposażeniu, składzie, podległości i uprawnieniach specjalnych oddziałów, podległości i uprawnieniach specjalnych oddziałów regulacji ruchu, sposobach zachowania tajemnicy ruchu oddziałów, rozpoznaniu dróg, wytyczaniu, oznaczaniu i nadzorowaniu dróg, podstawowe wiadomości z dziedziny budownictwa drogowego i napraw, sposoby obliczania długości i przeciętnej szybkości kolumny marszowej, układaniu tabel marszu i planu regulacji ruchu w różnych zadaniach bojowych (natarcie, pościg, obrona,

odwrót), znaki drogowe oraz sygnały i znaki specjalne oddziałów regulacji ruchu.

Dalszym etapem szkolenia teoretycznego oficerów w służbie regulacji ruchu winny stać się ćwiczenia aplikacyjne na mapie z zakresu:

a) prowadzenia kolumn oraz dyscypliny marszu;

b) regulacji ruchu w różnych położeniach bojowych oraz na różnej sieci drogowej (lepsza lub gorsza nawierzchnia, większa lub mniejsza przepustowość) w nocy, we mgle, błocie, śniegu itp.

Przy tego rodzaju ćwiczeniach wskazane jest zadać do wykonania oficerom na piśmie planu regulacji ruchu (rozmieszczenia oddziału) podziału środków, rozkazów, szkiców, wyliczeń dopuszczalnych dla danych warunków szybkości i długości kolumn, sporządzenia tabel marszu.

Ćwiczenia praktyczne objąć winny w pierwszym rzędzie sztaby jednostek zmotoryzowanych, w czasie ćwiczeń większych jednostek w terenie. Polegać winny one na opracowaniu planów regulacji ruchu oraz tabel marszu. Dla oficerów młodszych należy zorganizować ćwiczenia praktyczne polegające na wystawianiu posterunków (patroli) regulacji ruchu oraz małych oddziałów regulacji ruchu (na szczeblu batalionu lub dywizjonu).

SZKOLENIE PODOFICERÓW

W praktyce wojennej mniejsze punkty regulacji ruchu kierowane są samodzielnie przez podoficerów. Znaczne zaś niejednokrotnie odległości mogą uniemożliwić oficerowi częste ich kontrolowanie. Z tego też powodu wielkie znaczenie dla sprawnego funkcjonowania służby regulacji ruchu posiada odpowiednie przeszkolenie w niej również i podoficerów oraz szeregowych.

1) Wykłady teoretyczne dla podoficerów winny zawierać ten sam materiał co dla oficerów w odpowiednio zmniejszonym zakresie. Szczególny nacisk położyć należy na znajomość policyjnych przepisów drogowych i znaków oraz specjalnych znaków i sygnałów wojskowych używanych przez jednostki zmotoryzowane i służbę regulacji ruchu. Niezwykle ważnym jest również omówienie sposobów i konieczności zachowania tajemnicy ruchu jednostek.

2) Ćwiczenia poglądowe należy przeprowadzać tak jak i dla oficerów na planach 1:25.000 planach miast oraz stole plastycznym (ewentualnie na modelach sieci drogowej).

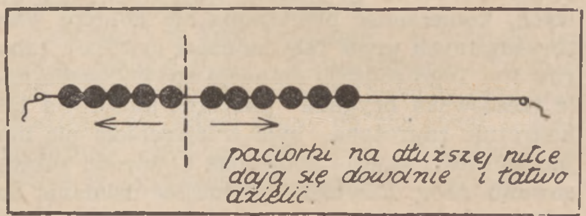
3) Ćwiczenia praktyczne dla podoficerów winny obejmować: służbę na posterunkach regulacji ruchu, zmianę miejsca posterunku, podawanie znaków, oznaczanie, wytyczanie dróg i kierunków w terenie, nadzorowanie ruchu, sposoby wyprzedzania i wymijania kolumn, pisanie meldunków o stanie dróg i mostów.

Te same postulaty odnoszą się również i do szkolenia szeregowych w służbie regulacji ruchu, jedynie w zmniejszonym zakresie. Szczególny nacisk położyć należy na wyszkolenie praktyczne, ze specjalnym podkreśleniem znajomości znaków drogowych i sygnałowych, sposobami przepisowego mijania, wyprzedzania, przebywania skrzyżowań tak przez kolumny jak i pojedyncze wozy, dokumentami kierowców i pojazdów oraz sposobami stwierdzenia ich ważności, uprawnieniami i obowiązkami posterunków i patroli regulacji ruchu, konieczności zachowania tajemnicy o ruchu wojsk.

Warunki nowoczesnej wojny, której jednym z najpotężniejszych czynników jest lotnictwo nieprzyjaciela, wymaga dokładnego zapoznania całej kadry służby regulacji ruchu z jej zadaniami w czasie nalotu n-pla oraz środkami i sposobami obrony przeciwlotniczej.

POMOCE DO SZKOLENIA W REGULACJI RUCHU

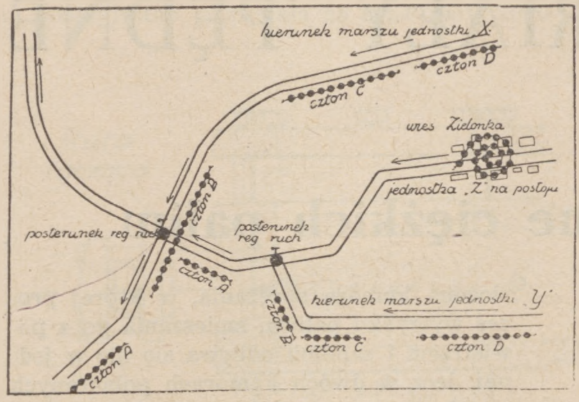
Środkami do poglądowego szkolenia są: mapy, plany miast, modele plastyczne sieci drogowej i węzłów drogowych, klocki (obrazujące kolumny), małe różnokolorowe koraliki na nitkach.



Rys. 1

W ćwiczeniach poglądowych na mapie najlepiej posługiwać się wyżej wymienionymi paciorkami nawleczonymi na nitkę. Długość kolumny oznaczamy przy tym w zależności od skali mapy, tak np. kolumna o długości 10 km na mapie o podziałce 1:100.000, równać się będzie odcinkowi 10 cm na planie 1:25.000 = 40 cm, różnokolorowość użytych paciorków umożliwia odpowiednie uszeregowanie kolumny (kolory oznaczają np. warsztaty naprawcze, cysterny, samochody dowódców itp.) oraz pozwala się układać według krzywych i łamanych linii dróg.

Przykłady użycia paciorków pokazują załączone szkice.



Rys. 2

ĆWICZENIA APLIKACYJNE

Celem ułatwienia szkolenia oficerów podano poniżej kilka tematów ćwiczeń aplikacyjnych z dziedziny ruchu, które w czasie trwania nauki należy bezwzględnie przerobić z oficerami:

mapy — 1:100 000, plany — 1:25 000.

1) Przemarsz kolumny z punktów „A" do „B" (bez założenia taktycznego. Trasa marszu powinna biec po różnego rodzaju drogach, uwzględniając drogi jedno i wielokierunkowe, drogi utrzymywane stale i nie utrzymywane).

W czasie ćwiczenia należy przerobić następujące zagadnienia:

Obliczanie długości kolumn w zależności od zmiany odległości pomiędzy pojazdami, obliczanie szybkości marszu (profil drogi), mijanie się dwóch kolumn, wyprzedzanie, przebywanie zajętego przez inną kolumnę skrzyżowania dróg, nawracanie czołem i pojedynczymi wozami.

2) Wejście do rejonu zakwaterowania:

szkic zakwaterowania, praca oddziału regulacji ruchu, porządek zajmowania rejonu przez jednostki, ustawianie kolumn, maskowanie, obrona p-lot itd.

3) Wyjście z rejonu zakwaterowania i marsz: tabela marszu, rozplanowanie i wytyczanie drogi, plan regulacji ruchu, szkic regulacji ruchu, podział zespołów i środków, sposoby „wyciągania" kolumn.

4) Dyscyplina marszu i regulacja ruchu w marszu ubezpieczonym: zasady prawidłowego marszu, napad lotniczy, i praca podczas niego posterunków regulacji ruchu. Ograniczenia i porządek ruchu poza frontem.

5) Wycofanie się z walki i marsz odwrotowy: dyscyplina i pierwszeństwo korzystania z dróg i mostów, tworzenie kolumn.



MATERIAŁY PĘDNE

Mjr Ćwierdziński

Studium fotograficzne ciężkich paliw

Od paliw ciężkich, tzn. stosowanych, do silników wysokoprężnych, wymaga się właściwości, których powinny być pozbawione materiały pędne używane do silników gaźnikowych; paliwa ciężkie powinny się odznaczać dużą skłonnością do samozapłonu oraz łatwością termicznego rozpadu cząsteczek celem uzyskania szybszego samozapłonu i spalania wszystkich wtryśniętych cząsteczek paliwa.

Taka przeciwstawność wymagań jest zupełnie jasna:

— w wypadku silników gaźnikowych stopień sprężania sprzyjający polepszeniu sprawności jest ograniczony obawą samozapłonu i wystąpienia stuku (spalanie detonacyjne), wobec czego dąży się do podwyższenia liczby oktanowej,

— na odwrót, w wypadku silników wysokoprężnych, gdzie stopień sprężania wynosi co najmniej 14, stosuje się paliwo jak najbardziej skłonne do samozapłonu, wobec czego dąży się do podwyższenia liczby cetenowej.

Należy podkreślić, że liczba cetenowa nie charakteryzuje dostatecznie dokładnie i w sposób wyczerpujący właściwości paliwa; czynnikiem nie mniej ważnym i nieraz decydującym o jakości paliwa jest jego lotność, co praktycznie świadczy o jego zdolności przeistoczenia się w parę i wymieszanie z powietrzem.

Sprawność pracy silnika wysokoprężnego jest w dużym stopniu zależna od racjonalnego rozwiązania problemu materiałów pędnych.

Zasadniczym wymaganiem, stawianym komorze sprężania w silniku wysokoprężnym — jest uzyskanie w niej zawirowania powietrza.

W związku z tym istnieją dwa zasadnicze rodzaje komór sprężania:

— pojedyncza komora sprężania do której bezpośrednio następuje wytrysk paliwa i w której zachodzi całkowicie proces spalania.

— złożona komora sprężania, w której proces wytrysku paliwa, zmieszania go z powietrzem i zapłonu odbywa się nie w jednej, lecz w dwóch komorach połączonych ze sobą za pomocą jednego lub kilku otworów.

Jak wiadomo, w wypadku komór połączonych paliwo zostaje wytryśnięte do komory wstępnej (wirowej lub z zasobnikiem), gdzie następuje jego zapłon. Jednakże wskutek niedostatecznej ilości powietrza w komorze tej spala się tylko niewielka ilość paliwa. Występujący przy tym znaczny wzrost ciśnienia, powoduje wyrzucenie całej zawartości komory wstępnej, przez otwory łączące, do głównej komory sprężania, gdzie dopiero następuje całkowite spalenie paliwa. A więc w wypadku tym komora wstępna odgrywa rolę automatycznego wtryskiwacza paliwa do cylindra.

Wysoko rozwinięta technika filmowania pozwoliła dokładnie sfotografować i utrwalić na taśmie filmowej przebieg tego niezwykle ciekawego procesu. Przede wszystkim zajęto się zbadaniem przebiegu zapalenia i rozprzestrzenienia się fali ognia w samej komorze wstępnej silnika wysokoprężnego.

Całokształt doświadczeń podzielono na dwie niezależne fazy.

Przede wszystkim przeprowadzono badania wzrokowe i fotograficzne, których celem było ustalenie kształtu wtrysku w komorze wstępnej.

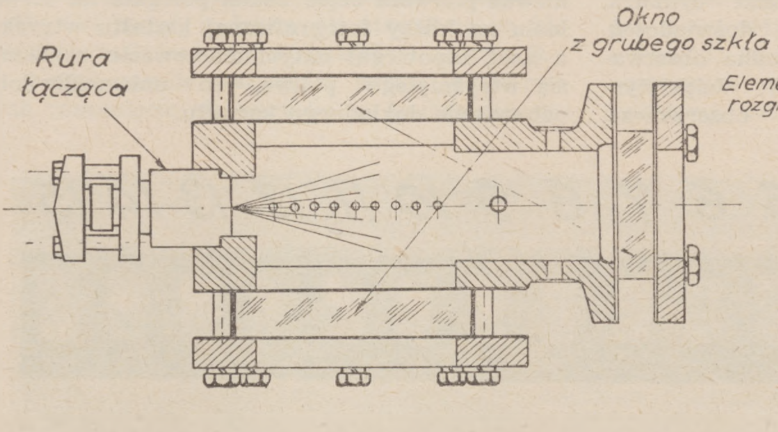
Ażeby stworzyć najodpowiedniejsze warunki badań, najbardziej zbliżone do naturalnych warunków komory wstępnej silnika wysokoprężnego — skonstruowano rodzaj cylindra, we wnętrzu którego w sposób sztuczny zwiększono ciśnienie i podwyższono temperaturę; przy czym zarówno ciśnienie jak i temperatura były takie same jak w zwykłym silniku podczas obrotów eksploatacyjnych.

Następnie poddano obserwacji fotograficznej

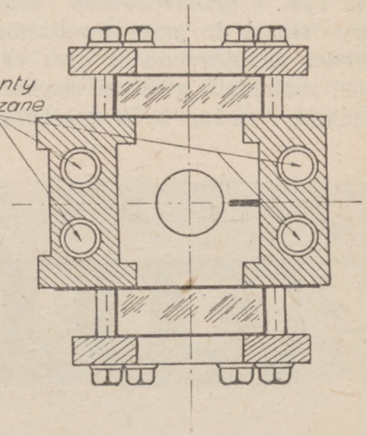
przebieg spalania w komorze wstępnej prawdziwego silnika wielocylindrowego.

Kamera fotograficzna, którą się w tym wypadku posługiwano, pozwalała na rejestrację 2000—2500 obrazów, a przy użyciu krótkometrażówki — nawet 2800 obrazów na sekundę.

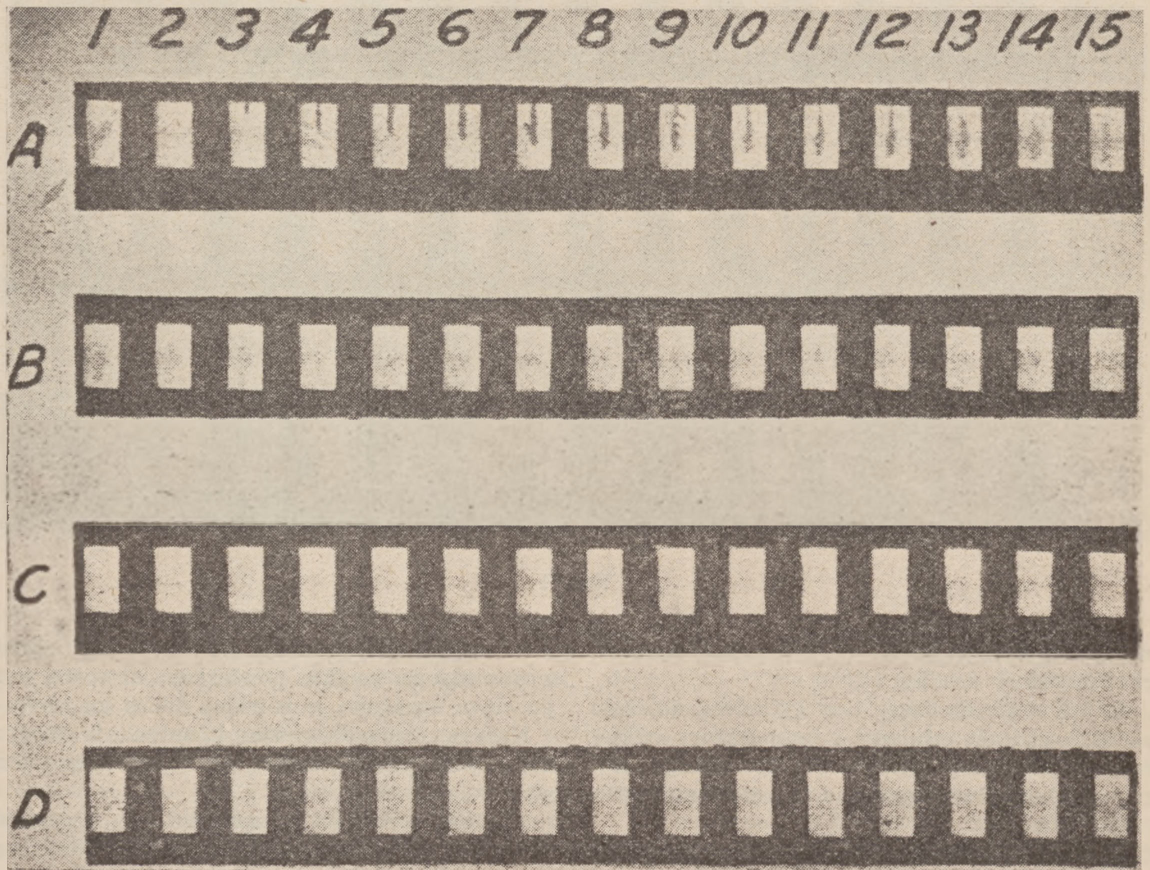
Należy podkreślić, że szybkość zdjęć, wykonywanych przy użyciu powyższej kamery fotogra-



Rys. 1



Rys. 2

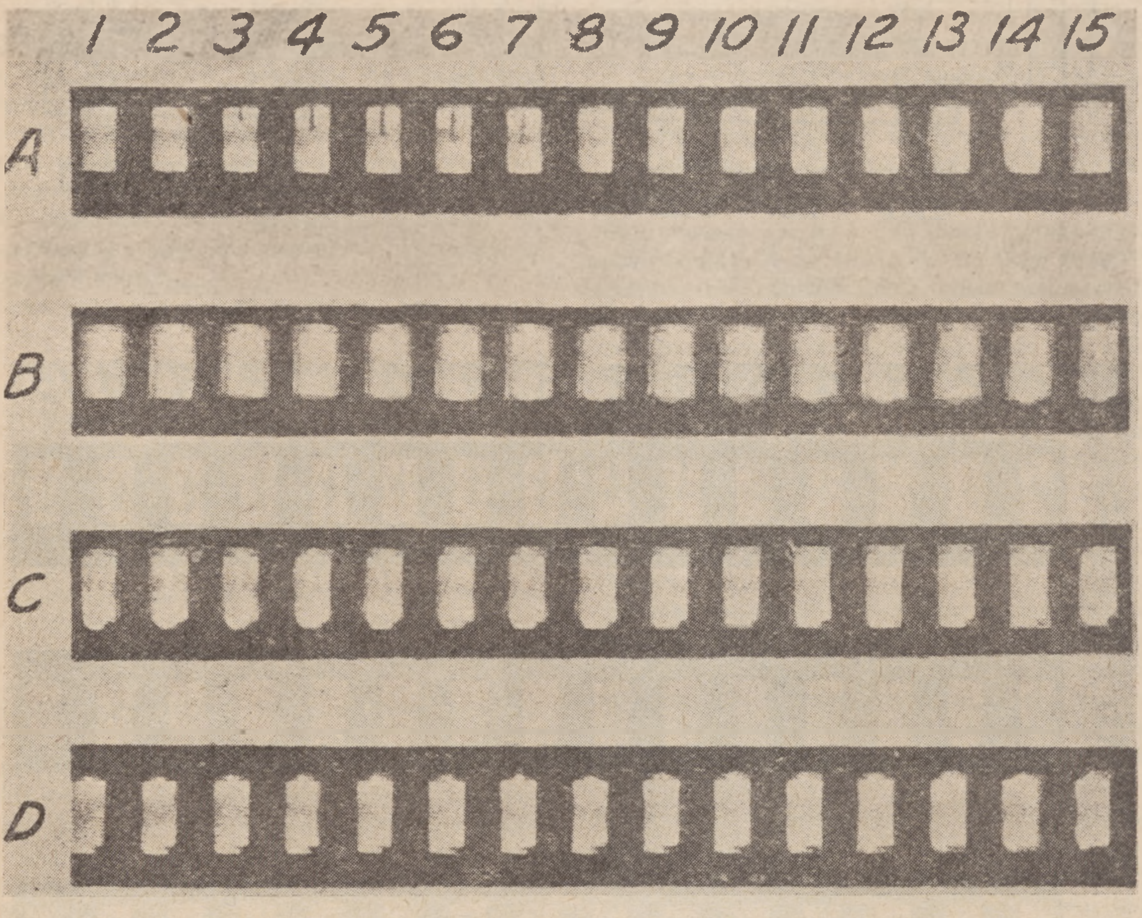


Rys. 3

ficznej, jest znikoma w porównaniu z kamerą zastosowaną przez D. Millera do fotografowania przebiegu zjawiska stuku (detonacji) w silnikach gaźnikowych; aparat D. Millera pozwalał rejestrować aż 200 000 obrazów na sekundę.

Na rys. 1 przedstawiono schemat cylindra, który służył do przeprowadzenia doświadczeń. Cylinder zaopatrzono w dwa okienka obserwacyjne, zasłonięte grubymi szybami; dzięki tym okienkom można było dokładnie obserwować, przez sprężenie znajdującego się w cylindrze gazu.

Gazem sprężonym w pierwszym okresie badań był azot, tzn. gaz niepalny i niesprzyjający paleniu. Użyto w tym wypadku gazu biernego, ponieważ pierwsza część badań polegała na utrwaleniu na kliszy fotograficznej kształtu wtrysku, a azot zapobiegał natychmiastowemu zapaleniu się wtryśniętego paliwa, co uniemożliwiłoby uchwycenie dokładnego kształtu.



Rys. 4

a następnie fotografować cały przebieg zjawisk zachodzących w środku.

Jak już stwierdziliśmy, w cylindrze należało stworzyć warunki ciśnienia i temperatury analogiczne do warunków panujących w zwykłym silniku wysokoprężnym podczas pracy (temperatura 315—370°C).

Odpowiednią temperaturę uzyskano przez umieszczenie elektrycznych grzejników w ściankach aparatu. Ciśnienie 70 kg/cm² osiągnięto

Następnie, po usunięciu azotu, do cylindra wprowadzono zwykłe powietrze atmosferyczne, po czym sprężono je również do 70 kg/cm².

Na rys. 2 przedstawiono konstrukcję wstępnej komory sprężania silnika, który poddano badaniom.

Analizując wyniki przeprowadzonych obserwacji należy wziąć pod uwagę dwa wpływowe czynniki:

— spalanie w silniku Diesla o wysokim stop

niu sprężania polepsza się pod wpływem zawichrowania wtryśniętego paliwa,

— bardzo jest trudno określić i ustalić dokładną granicę pomiędzy gazami spalinowymi i gazami niespalinowymi od chwili, gdy zaczyna się palić masa mieszanki.

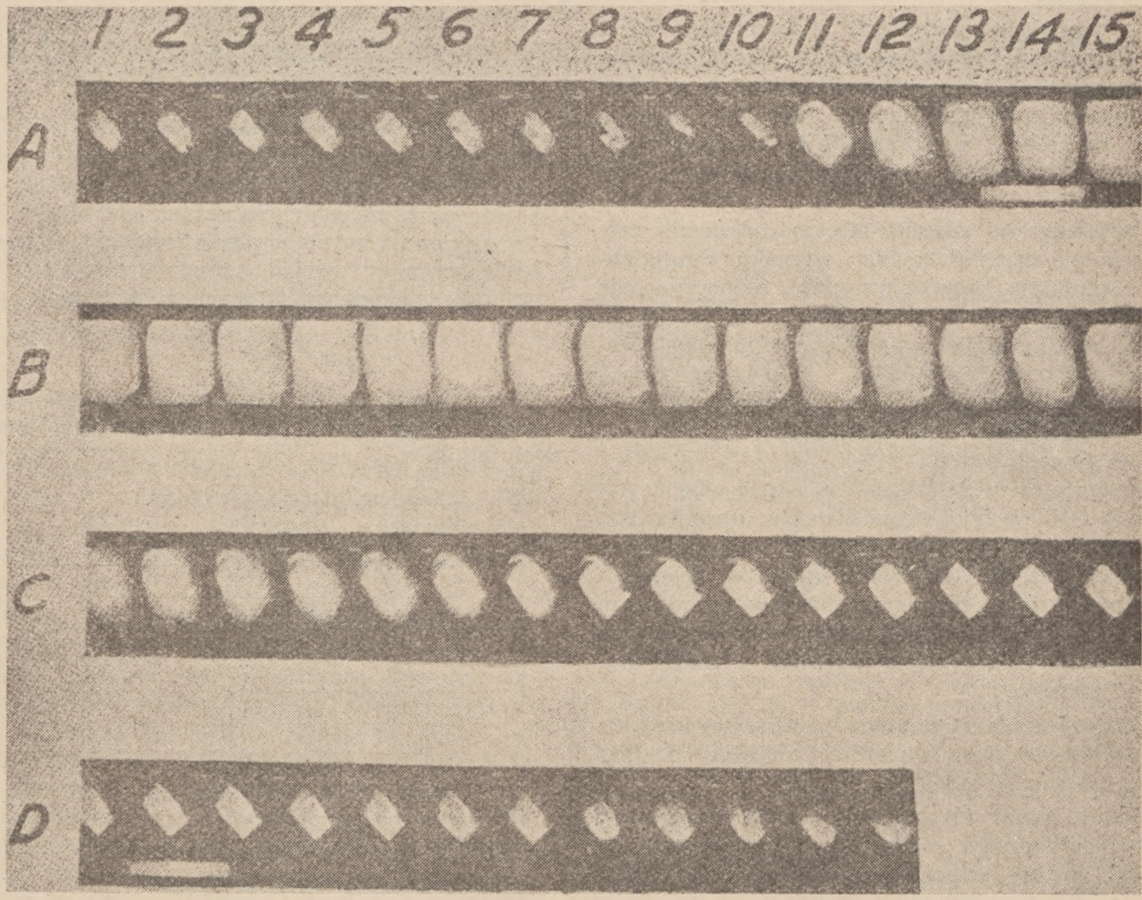
Wyniki badań i obserwacji utrwalone na błonie fotograficznej są przedstawione na rys. 3.

A więc przede wszystkim można zaobserwować rozwinięcie się wtrysku w środowisku nie-

rze doświadczalnej) i ciepło wyzwolone w procesie spalania przyśpieszają odparowanie paliwa.

Rys. 4 przedstawia wyniki badań przeprowadzonych w warunkach zupełnie naturalnych, a więc przy użyciu zwykłego powietrza.

W tym wypadku zapłon następuje na 7 zdjęciu, który odpowiada obrotowi wału korbowego o 14—15° od chwili początku wstrzyku. Spalanie rozpoczyna się w odległości około 43 mm od podstawy wstrzyku, płomień pokrywa bardzo



Rys. 5

palnym i nie sprzyjającym paleniu tzn. w azocie przy temperaturze 585°C i ciśnieniu wynoszącym koło 34 kg/cm².

Sylwetkę wtrysku widać zupełnie wyraźnie na kilku pierwszych zdjęciach; widać również, że odparowanie nie jest kompletne przynajmniej na kolejnych 28 zdjęciach, co odpowiada obrotowi wału korbowego o pełne 90°.

Powyższe spostrzeżenia prowadzą do istotnego wniosku: zawichrowanie (nie istniejące w komo-

szybko całą sylwetkę wstrzyku, ale podnosi się do wylotu tylko do 31 zdjęcia. Rozchodzenie się fali ogniowej (proces spalania) w cylindrze doświadczalnym trwa tak długo, że wał korbowy obraca się o 120°; czas ten jest trzykrotnie większy niż w pracującym silniku.

To znaczne opóźnienie następuje wskutek braku zawirowania (zawichrowania); płomień, a raczej gazy spalinowe, które otaczają całą sylwetkę wtrysku, tworzą ekran oddzielający mie-

szankę paliwno-powietrzną od czystego powietrza i przedłużają proces spalania. Zawichrowanie łamie ten ekran, rozpraszając go w środowisku gazowym.

W ten sposób rozszerzanie się fali ogniowej (płomienia) jest zupełnie powolne; praktycznie spalanie odbywa się bez dymu i płomienia.

Po przeprowadzeniu tych wstępnych obserwacji, przystąpiono do doświadczeń na wielocylindrowym silniku o 535 obr./min. Na rys. 5 przedstawiono wyniki badań uzyskane podczas tych doświadczeń.

Na pierwszych zdjęciach, a mianowicie od 1 do 9 włącznie, widać zupełnie wyraźnie, że zawichrowanie w komorze wstępnej, powstające wskutek ruchu tłoka w cylindrze, spycha sylwetkę wtrysku na bok; w ten sposób ekran zostaje zerwany z powierzchni i rozproszony w całym środowisku.

Począwszy od zdjęcia 14, tzn. od chwili zetknięcia się szczytu stożka wtrysku z najgłębszym punktem komory wstępnej, rozpoczyna się palenie.

W chwili, gdy tłok osiąga górne, martwe położenie, a więc 5 zdjęć dalej — cała masa „powietrze - paliwo“, tzn. mieszanka paliwno-powietrzna znajdująca się w komorze wstępnej, jest objęta płomieniem.

Po dalszych 6 zdjęciach wirowanie ustaje, ponieważ tłok zaczyna się posuwać w kierunku wału korbowego; spalanie trwa w dalszym ciągu jednakże już nie tak szybko jak przed chwilą.

Sumarycznie, proces spalania w pracującym silniku trwa 40° obrotu wału korbowego, czyli trzykrotnie mniej niż w wypadku cylindra doświadczalnego.

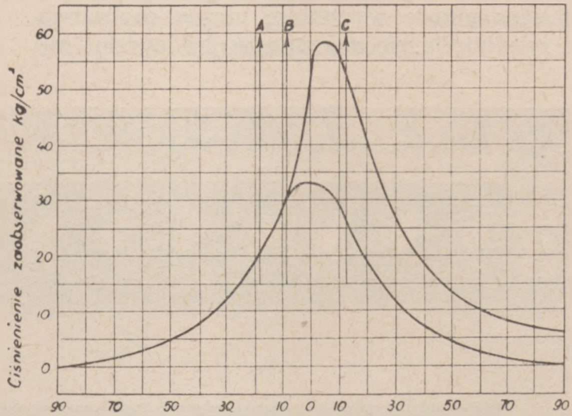
Podczas spalania następuje obfite wydzielanie dymu i intensywne świecenie (rozpalone do białości cząsteczki dymu).

Wyniki badań fotograficznych nie posiadałyby w istocie żadnego praktycznego znaczenia, gdyby nie zostały jednocześnie porównane z wykresem ciśnienia w cylindrze (rys. 6).

Okazało się, że oba wyniki zgodziły się doskonale, a mianowicie: ciśnienie rośnie równolegle ze wzmacnianiem się intensywności światła na zdjęciach.

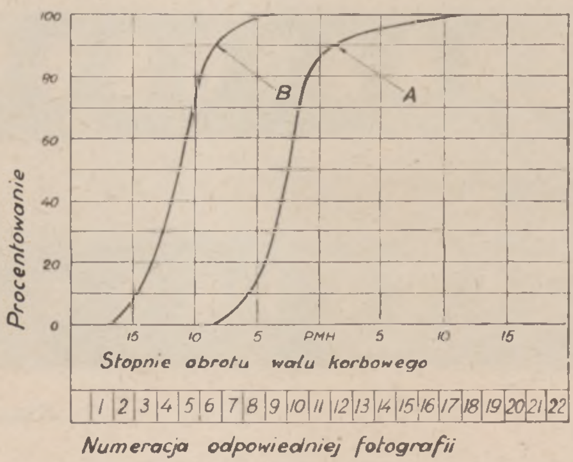
Koniec spalania według wykresu znajduje się w odległości 14° obrotu wału korbowego od górnego, martwego położenia tłoka, co odpowiada fotografii, na której masa płomienia (fala ognia) staje się spokojna.

Badacze zauważyli również, że w normalnym silniku, można w każdej chwili ustalić proporcję mieszanki paliwno-powietrznej, według wzrostu ciśnienia na wykresie.



Rys. 6

Ocena wzrostu ciśnienia, powstającego przez spalenie, daje możliwość porównymania różnych silników.



Rys. 7

Ź r ó d ł a:
„La Vie Automobile“.

WIADOMOŚCI Z ZAGRANICY

ZWIĄZEK RADZIECKI

Inż. Kempiński

Układ paliwowy nowych samochodów „GAZ"

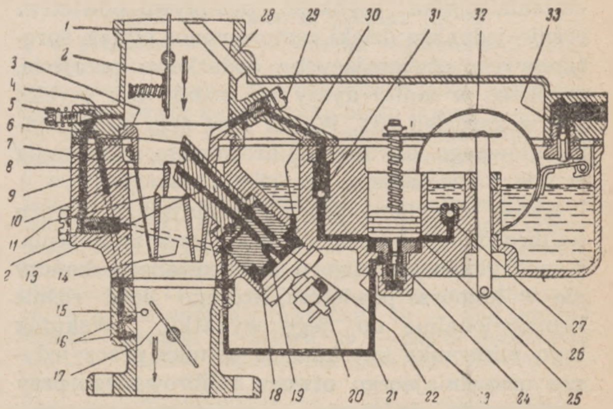
Układ paliwowy nowych samochodów produkcji Gorkowskich Zakładów Samochodowych im. Mołotowa „GRZ—51" i „GAZ—2O—Pobieda" składa się z gaźnika pompy benzynowej, zbiornika benzyny, przewodów benzynowych, filtra powietrznego i rury ssącej. Wszystkie zespoły układu paliwowego skonstruowane specjalnie do nowych samochodów.

GAŹNIK „K-22"

Na samochodzie „Pobieda" (GAZ-20) znajduje się gaźnik modelu „K—22" typu pionowego, opadowy, z potrójnym rozpyleniem benzyny, dyszą o zmiennym przekroju, oszczędzaczem i pompką do zrywu. Schemat gaźnika przedstawiono na rys. 1.

Gaźnik składa się z trzech części: kadłuba, pokrywki i dolnej końcówki rurowej. Komora pływakowa gaźnika jest umieszczona, licząc w kierunku ruchu samochodu, przed komorą zmieszania. Komora pływakowa należy do typu „wyrównanych", tzn. jej przestrzeń powietrzna łączy się nie z otaczającą atmosferą lecz z przestrzenią za filtrem. Służy do tego rurka (28) skierowana naprzeciw strumieniowi powietrznemu. Wyrównanie ciśnienia w komorze pływakowej wyklucza możliwość nadmiernego wzbogacenia mieszanki palnej przy zanieczyszczeniu filtra powietrznego, ponieważ ze zwiększeniem podciśnienia w komorze zmieszania (wskutek zanieczyszczenia filtra powietrznego) jednocześnie zwiększa się podciśnienie w komorze pływakowej.

Komora zmieszania gaźnika zapewnia doskonałe rozpylenie benzyny za pomocą potrójnej dyszy. Gardziel (3) zewnętrznej dyszy posiada cztery płytki sprężynowe (10); płytki te są środkami przykręcone do gardzieli. Przy małym wydatku mieszanki, tzn. przy małym podciśnieniu, płytki przeciskają się do dyszy i zmniejszają przekrój otworu przelotowego.



Rys. 1 Schemat gaźnika „K-22"

1 — przepustnica powietrza, 2 — zawór przepustnicy powietrznej, 3 — gardziel zewnętrznej dyszy, 4 — kanał przepływu powietrza do kalibrowanego otworu biegu luzu (jałowego), 5 — śruba regulacji powietrza, 6 — rozpylacz uzupełniający (kompensacyjnego), 7 — kanałek biegu luzem, 8 — wewnętrzna mała dysza, 9 — kanałek biegu luzem, 10 — płytka sprężynowa, 11 — dysza środkowa, 12 — otwór kalibrowany biegu luzem, 13 — rozpylacz głównego otworu kalibrowego, 14 — kanałek wpływu benzyny do otworu kalibrowanego biegu luzem, 15 — otwór wylotowy rurki aparatu próżniowego, 16 — otwór wylotowy emulsji (mieszanina powietrza z mieszanką benzyno-powietrzną) przy pracy na biegu luzem, 17 — przepustnica, 18 — kadłub otworków kalibrowych, 19 — główny otwór kalibrowany, 20 — iglica regulacyjna, 21 — kanałek benzynowy, 22 — uzupełniający (kompensacyjny) otwór kalibrowany, 23 — otwór kalibrowany mocy, 24 — zawór oszczędzacza, 25 — tłok pompki do zrywu, 26 — cięgło uruchamiające pompkę do zrywu i oszczędzacz, 27 — zawór wlotowy (wpustowy), 28 — rurka wyrównawcza, 29 — otwór kalibrowany pompki do zrywu, 30 — kanałek dopływu benzyny do głównego otworu kalibrowanego, 31 — zawór tłoczący pompki do zrywu, 32 — pływak, 33 — iglica zapasowa.

Przy średnich warunkach pracy benzyna płynie z komory pływakowej do komory zmieszania wyłącznie przez główne urządzenie dozujące, składające się z kadłuba otworów kalibrowanych i kadłuba rozpylaczy. Otwór otworów kalibrowanych (18), w którego skład wchodzą główny (19) i uzupełniający (22) otwory kalibrowane wkręca się za pomocą gwintu i docisku do gniazda kadłub rozpylaczy. Przy pracy silnika zasadnicza ilość paliwa płynie przez główny otwór kalibrowany (13). Kadłub rozpylaczy wstawia się zzewnątrz przez komorę zmieszania nie demontując gaźnika.

Rozpylacz (13) głównego otworu kalibrowanego • kończy się w najwęższym miejscu wewnętrznej dyszy (8) w komorze zamieszania; dlatego też wydatek paliwa przez główny otwór kalibrowany zależy przede wszystkim od podciśnienia panującego w dyszy. Przy zwiększeniu obciążenia silnika szybkość przepływu powietrza rośnie jednakże dzięki zastosowaniu płytek sprężynowych, otwierających dodatkowe przejście, szybkość w małej dyszy nie rośnie tak szybko jak w gardzieli (3). Wobec tego przy pracy tylko głównego otworu kalibrowanego, mieszanka w miarę zwiększenia obciążenia ubożeje.

Kanał rozpylacza (6) uzupełniającego otworu kalibrowanego kończy się w komorze zmieszania. Kanał głównego otworu kalibrowanego kończy się w komorze powietrza, którego ilość rośnie proporcjonalnie do jego wydatku. Wskutek tego mieszanka uzyskana w wyniku pracy jedynie uzupełniającego otworu kalibrowanego, przy zwiększeniu obciążenia — staje się bogatsza.

Jednocześnie wspólna praca obu otworów kalibrowanych jest obliczona w ten sposób, że uzyskuje się mieszankę o jednostajnym składzie niezależności od obrotów silnika.

Aby zapewnić ekonomiczną pracę silnika, parometry układu głównego urządzenia dozującego podebrano w ten sposób, że skład mieszanki palnej jest oszczędny.

Celem udoskonalenia maksymalnej mocy silnika, mieszankę wzbogaca się za pomocą oszczędzacza, który pracuje w następujący sposób: przy pełnym otworzeniu przepustnicy, tłok (25) naciska na zawór oszczędzacza (24) wskutek czego benzyna płynie przez otwór kalibrowany, mocy (23) przez kanałek (21) i boczny otwór wywiercony w kadłubie otworów kalibrowanych (18) następnie benzyna ta wpływa dodatkowo do rozpylacza głównego otworu kalibrowanego (13), zwiększając w ten sposób dopływ paliwa do komory zmieszania.

Pompka do zrywu służy do tego, aby mieszanka nie ubożała przy szybkim otwieraniu przepustnicy. W tym celu wałek przepustnicy połączono z cięgiem (26) i tłokiem (25). Przy gwałtownym i nagłym otworzeniu przepustnicy do komory zmieszania zostaje wtryśnięta dodatkowa porcja benzyny przez rozpylacz pompki do zrywu. Droga przepływu benzyny w tym wypadku jest następująca, komora tłoka (25), pompki do zrywu — zawór wylotowy (31), otwór kalibrowany (29), pompki do zrywu — rozpylacz.

Otwór kalibrowany biegu luzem (12) służy do doprowadzenia paliwa przy małym uchyleniu przepustnicy. Benzyna płynie w tym wypadku w następujący sposób: komora pływakowa — kanałek (30) — główny otwór kalibrowany — boczny otwór wywiercony w kadłubie otworów kalibrowanych — kanał (14) — otwór kalibrowany biegu luzem (12).

Przy pracy na biegu luzem, przez komorę zmieszania przepływa mała ilość powietrza; szybkość przepływu w wewnętrznej dyszy jest również niewielka, wskutek czego podciśnienie staje się nie wystarczające; wytrysk paliwa z rozpylacza głównego i kompensacyjnego zmniejsza się, przez co mieszanka ubożeje. Jednakże w wąskiej szczelinie pomiędzy przymkniętą przepustnicą (17) i ściankami rury szybkość powietrza jest dostateczna, ażeby stworzyć znaczne podciśnienie. Przy tym benzyna po otworze kalibrowanym biegu luzem (12) płynie przez wiercenie (9). Następnie, dzięki wpływającemu przez otwór (4) powietrzu, powstaje emulsja (mieszanina powietrza z mieszanką paliwno-powietrzną), która płynie dalej przez kanałek (7) i następnie wpływa przez otwory (16) do dolnej rury gaźnika. Przy biegu luzem dopływ mieszanki następuje przez dolny z tych otworów, górny otwór służy do nieprzerwanego dostarczania mieszanki przy uchylaniu przepustnicy.

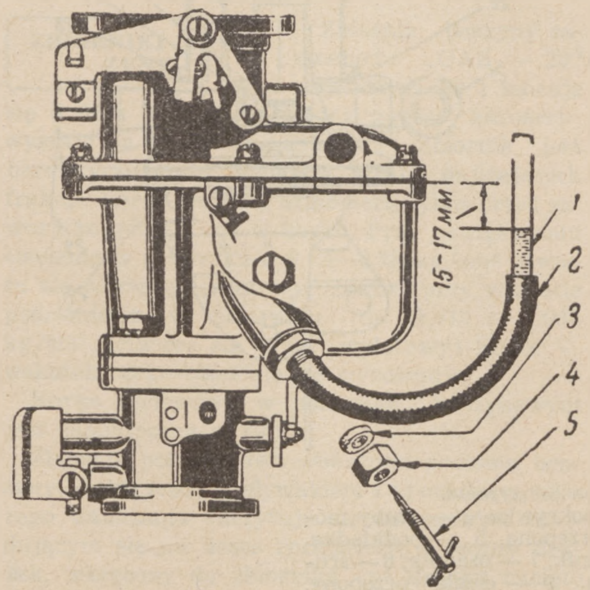
Zimny silnik uruchamia się przy zamkniętej przepustnicy powietrza (1), którą nie stosuje się z miejsca kierowcy. Przepustnica jest zaopatrzona w zawór automatyczny (2) ze sprężyną. Jak tylko silnik zaczyna pracować, zawór otwiera się zapobiegając możliwości nadmiernego wzbogacenia mieszanki. Charakterystyczny dźwięk, który wydaje otwierający się zawór, uprzedza kierowcę o konieczności otworzenia przepustnicy powietrza.

Do otworu (15) w komorze zmieszania przymocowuje się rurkę biegnącą od próżniowego aparatu przyśpieszenia zapłonu.

Poziom paliwa w komorze pływakowej, przy ciśnieniu w przewodach benzynowych połączonych z pompką benzynową, wynoszącym — 0,2 kg/cm^2 równa się 15—17 mm od górnej krawędzi komory pływakowej.

Główny otwór kalibrowany przewidziano na wydatek wody 300 cm³ na minutę przy ciśnieniu 1 m i temperaturze 20°C; uzupełniający otwór kalibrowany — 180 cm³ na minutę; otwór kalibrowany biegu luzem — 51 cm³ na minutę.

Poziom paliwa w komorze pływakowej sprawdza się jak pokazano na rys. 2. Poziom doprowadza się do stanu normalnego wyginając dźwigienkę, do której jest przylutowany pływak.



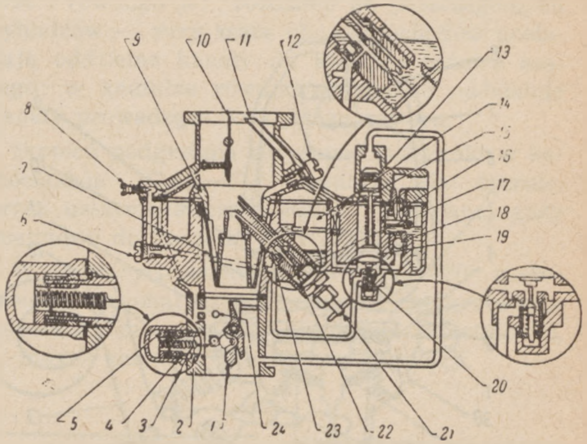
Rys. 2

Przekrój przelotowy głównego otworu kalibrowego ustala się w następujący sposób: iglicę zakręca się całkowicie i następnie odkręca o $2\frac{1}{4}$ obrotu. Kierowca sam może ustalić najkorzystniejsze umieszczenie iglicy, zmieniając jej położenie o 1/8 obrotu przy każdej próbie. Ostatecznie należy ustalić położenie iglicy na przebiegu 2.000—3.000 km, tzn. gdy silnik będzie całkowicie dotarty.

Regulację małych obrotów biegu luzem wykonuje się za pomocą dwóch śrub. Śrubą (5 na rys. 1) reguluje się ilość powietrza, śrubę zaś umieszczoną na dźwigni wałka przepustnicy — ilość mieszanki.

GAŹNIK „K-49"

Do samochodu „GAZ-51" stosuje się gaźniki modelu „K-49" (rys. 3). Zasada działania tego gaźnika niczym się nie różni od zasady działania gaźnika modelu „K-22". Główna różnica polega na tym pneumatycznym napędzie oszczędzacza i pompki do zrywu oraz na wprowadzeniu regulatora obrotów.



Rys. 3 Schemat gaźnika „K-49"

1 — przepustnica, 2 — tulejka regulatora, 3 sprężyna regulatora, 4 — mufa zmiany ilości pracujących zwoi sprężyny, 5 — nakrętka naciągająca sprężyny, 6 — otwór kalibrowany biegu luzem, 7 — płytka sprężynowa, 8 — śruba regulowania powietrza na biegu luzem, 9 — gardziel zewnętrzny dyszy o zmiennym przekroju, 10 — przepustnica powietrza, 11 — rura wyrównująca, 12 — otwór kalibrowany, pompki do zrywu, 13 — tłok napędzający oszczędzacz i pompkę do zrywu, 14 — pływak, 15 — zawór tłoczący, 16 — iglica zaporowa komory pływakowej, 17 — otwór kalibrowany uzupełniający, 18 — zawór wlotowy (zwrotny), 19 — tłok oszczędzacza i pompki do zrywu, 20 — zawór oszczędzacza, 21 — iglica regulacyjna głównego otworu kalibrowanego, 22 — główny otwór kalibrowany, 23 — kadłub rozpylaczy, 24 — otwór rurki próżniowego aparatu, przyspieszenia zapłonu.

Cylinder pompki do zrywu posiada dwa tłoki (13 i 19) połączone drążkiem. Sprężyna umieszczona w cylindrze ciśnie na dolny tłok i otwiera zawór (20) oszczędzacza.

Jeżeli przepustnica (1) jest przymknięta, nad tłokiem (13) powstaje podciśnienie. Wskutek różnicy ciśnień, tłoki (13) i (19) przezwyciężając siłę sprężyny podnoszą się, wskutek czego zawór zamyka się. Przy otworzeniu przepustnicy, tzn. zwiększeniu obciążenia silnika, podciśnienie za przepustnicą zmniejsza się i sprężyna przesuwając tłok (19) na dół, otwiera zawór oszczędzacza, wzbogacając w ten sposób mieszankę palną i zwiększając moc silnika.

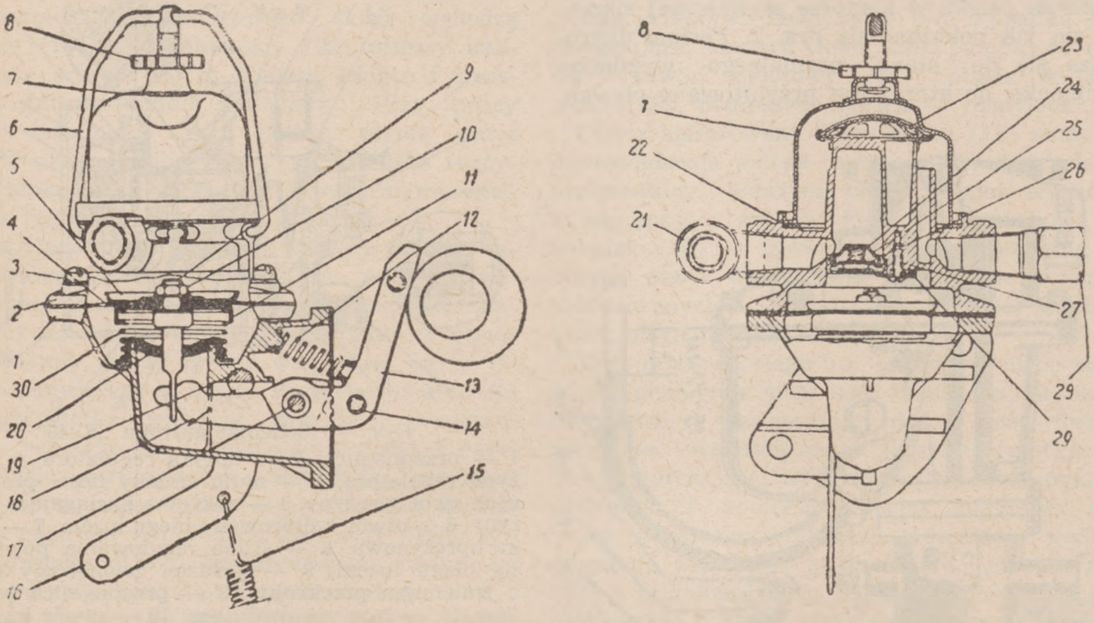
W wypadku gwałtownego otworzenia przepustnicy podciśnienie nad tłokiem (13) szybko się zmniejsza, wskutek czego tłok (19), opuszczając się pod działaniem sprężyny, pracuje jako tłok pompki do zrywu.

Powietrzny regulator ilości obrotów silnika

jest wmontowany bezpośrednio do gaźnika. Regulator ten ogranicza obroty silnika do 2.800 na minutę, co odpowiada maksymalnej szybkości samochodu 70 km/godz.

397 cm³ na minutę, otwór biegu luzem — 51 cm³ na minutę.

Regulację wielkości głównego otwora kalibrowanego iglicą wykonuje się identycznie jak



Rys. 4. Pompa benzynowa
1 — kadłub pompy, 2 — pokrywka, 3 — śruby mocujące pokrywkę, 4 — przepona, 5 — podkładka, 6 — jarzmo mocujące osadnik, 7 — osadnik, 8 — śruba mocowania osadnika, 9 — cięgła przepony, 10 — nakrętka, 11 — dolnapodkładka przepony, 12 — sprężyna dźwigni, 13 — dźwignia mimośrodu, 14 — nit, 15 — sprężyna odciągająca, 16 — dźwignia do ręcznego przepompowania, 17 — wałek dźwigni, 18 — dźwignia napędu przepony, 19 — wałek dźwigni do ręcznego pompowania, 20 — uszczelniacz kadłuba, 21 — końcówka, 22 — uszczelka osadnika, 23 — siatka filtru, 24 — sprężyna zaworu, 25 — uchwyt zaworu, 26 — zawór, 27 — śruba mocująca uchwyt zaworu, 28 — końcówka wlotowa, 29 — podkładka, 30 — sprężyna.

Regulator działa w następujący sposób: sprężyna (3) posiada tendencję stałego otwierania przepustnicy (1) gaźnika. Ze zwiększeniem ilości obrotów zwiększa się znacznie ciśnienie strumienia powietrznego na pochyłą część przepustnicy. Gdy ciśnienie strumienia powietrznego staje się silniejsze niż działanie sprężyny (3) przepustnica zamyka się. Chwila początkowa działania regulatora obrotów zależy od naciągu sprężyny, który reguluje się na fabryce. Pokrywkę sprężyny plombuje się.

Wysokość poziomu paliwa w komorze pływakowej jest identyczna jak w gaźniku „K".

Główny otwór kalibrowany jest obliczony na wydatek wody 416 cm³ na minutę przy ciśnieniu 1 m i temperaturę 20°C. otwór uzupełniający —

w gaźniku „K—22". Normalne odkręcenie iglicy wynosi 2¼ obrotu.

POMPA BENZYNOWA

Na samochodach „GAZ—20—Pobieda" i „GAZ—51" montuje się identyczne pompy benzynowe (rys. 4) typu przeponowego i napędzane przez mimośród od wałka rozrządczego. Pod działaniem podciśnienia (przy ruchu przepony na dół) benzyna wpływa do osadnika (7), następnie zaś przez filtr (23) i zawór ssący (na rysunku jest uwidoczniony) do pracującej części pompy benzynowej. Pod działaniem sprężyny (30) przepona przegina się ku górze i tłoczy benzynę przez zawór wylotowy (26) do gaźnika.

Wydajność pompy przy pełnym skoku przepony plus minus do 50 l na godz. Jednakże do gaźnika dopływa znacznie mniejsza ilość benzyny, odpowiednio do zapotrzebowania silnika.

Napełnienie pustego gaźnika, dokonuje się za pomocą dźwigni (16) ręcznie uruchomionej. Sprężyna (15) przytrzymuje dźwignię stale w dolnym położeniu, zapobiegając jej dowolnemu przemieszczeniu mogącemu spowodować zakłócenia w dopływie paliwa.

ZBIORNIKI BENZYNY

Zbiornik benzyny samochodu „GAZ — 20" pojemności 60 l mocuje się u dołu do podłogi tylnej części karoserii; wystaje on nieco do bagażnika. Zbiornik jest hermetyczny, co zmniejsza straty najlżejszych frakcji. Łączy się on z atmosferą tylko przez zawory znajdujące się w korku. Przy powiększeniu ciśnienia w zbiorniku o 0,15—0,18 kg/cm^2 otwiera się pierwszy (wlotowy(zawór; przy wzroście podciśnienia w zbiorniku do 0,015 — 0,035 kg/cm^2. Otwiera się drugi (wylotowy) zawór — wskutek czego ciśnienie się wyrównuje.

Rurka wlewowa w zbiorniku benzynowym jest zaopatrzona w filtr.

Zbiornik posiada dwa wskaźniki poziomu benzyny, elektryczny z pływakiem i opornikiem, którego wskazania odczytuje się na zegarze, znajdującym się na desce rozdzielczej i ręczny drążek, wkręcony do zbiornika (na drążku nacięto kreski oznaczające ilość litrów).

Zbiornik benzyny samochodu „GAZ—51" o pojemności 105 l, jest umieszczony pod skrzynią nośną z lewej strony. Otwór wlewowy zaopatrzony w siatkę dla wygody jest wysuwalny. Korek zbiornika jest taki sam jak w samochodzie „GAZ—20" z dwoma zaworami. Zbiornik posiada również dwa wskaźniki poziomu paliwa.

PRZEWODY BENZYNOWE

Przewody benzynowe obu samochodów wykonano u rurek o wewnętrznej średnicy 6 mm. W końcu przewodu rurowego przed pompą benzynową osadzono giętkiego węża wykonanego z benzynoodpornej gumy. Samochód „GAZ—51" jest dodatkowo zaopatrzony w oddzielny filtr — osadnik przymocowany do ramy obok zbiornika benzyny.

FILTR POWIETRZA

Do silników obu samochodów wmontowano filtry powietrza typu siatkowego z miską olejową. Powietrzny filtr „GAZ—20" posiada tłumik ssania.

RURY SSĄCE

Celem uzyskania jednakowego składu mieszanki w każdym cylindrze i równego jej rozdziału do poszczególnych cylindrów — rury ssące obu samochodów posiadają oddzielne kanały do każdego zaworu ssącego; w kadłubie również wykonano oddzielnie kanały prowadzące do każdego zaworu.

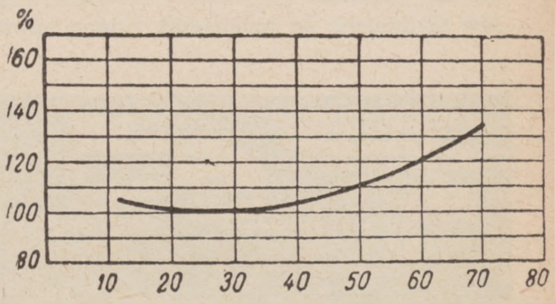
Stopień podgrzania zasysanej mieszanki w samochodzie „GAZ—51" reguluje się ręcznie, przez ustawienie przepustnicy kierującej gazy spalinowe do koszulki rury ssącej.

W niektórych samochodach „GAZ—20" zastosowano automatyczną regulację podgrzewania mieszanki za pomocą sprężyny bimetalowej, w innych zaś — użyto ręcznej regulacji.

WYDATEK PALIWA

Dotychczas nie ukazały się jeszcze zatwierdzone normy wydatku paliwa nowych samochodów produkcji Związku Radzieckiego. Zakłady im. Mołotowa na zasadzie przeprowadzonych doświadczeń liczą, że eksploatacyjny wydatek benzyny na 100 km przy ruchu po szosach latem wyniesie w stosunku do „GAZ-51"— 26 l, w stosunku do „GAZ-2O"—12 l.

Samochody „GAZ—20" i „GAZ—51" są obliczone na stosowanie benzyny samochodowej w liczbie oktanowej 65.



Rys. 5 Krzywa zależności wydatku paliwa do szybkości ruchu samochodu „GAZ-51"

Aby uzyskać oszczędną pracę nowych modeli samochodów „GAZ" należy, oprócz utrzymania ich w sprawnym stanie wykonywać następujące czynności:

1. Przestrzegać sprawności wszystkich mechanizmów, w odpowiednim czasie i prawidłowo regulować zespoły układu bieżnego.

2. Utrzymywać wysoką temperaturę silnika (temperatura wody 80—90°C) za pomocą regulowania żaluzją i przez stosowanie okrycia w okresie zimowym.

3. Prawidłowo ustawić zapłon,

4. Stosować odpowiednie smary.

5. Jeździć na „oszczędnej" szybkości. Samochód „GAZ—51" zużywa najmniej paliwa przy szybkości 30 km/godz. (rys. 5).

6. Oszczędnie posługiwać się hamulcami.

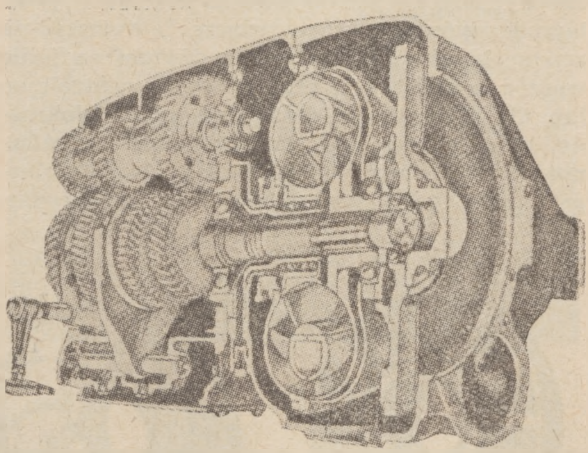


ANGLIA

Por. Z. W.

Nowy system skrzynek przekładniowych

Nowoczesne prądy w konstrukcji samochodów znalazły swe odbicie szczególnie w udoskonalonym systemie przeniesienia i skrzynkach przekładniowych. Szereg fabryk, szczególnie amerykańskich, stosuje całkowicie automatyczne



Rys. 1.

skrzynki biegów elektryczne, bądź hydrauliczne. Celem zapoznania naszych czytelników z tymi nowoczesnymi udoskonaleniami opiszę poniżej skonstruowaną w Anglii hydrauliczno - mechaniczną skrzynkę przekładniową „white", której konstrukcja stanowi stopień pośredni pomiędzy normalną, mechaniczną skrzynką przekładniową a zautomatyzowaną skrzynką hydrauliczną. Konstrukcja skrzynki przekładniowej „White" oparta jest częściowo na zupełnie nowych zasadach, częściowo zaś na dawno stosowanych dla tego rodzaju przyniesienia napędu.

Głównymi podzespołami tej skrzynki są: hydrauliczny zmieniacz momentu (torque converter) wraz ze sprzęgłem hydraulicznym oraz dwubiegowa, zsynchronizowana skrzynka przekładniowa z automatycznym, elektropneumatycznym urządzeniem zmiany biegów. Skrzynka ta nie różni się swymi zewnętrznymi wymiarami i ciężarem od odpowiedniej skrzynki mechanicznej.

Rys. 1 pokazuje wnętrze skrzynki w perspektywie, zaś rys. 2 — przekrój podłużny.

Zmieniacz momentu, typu Schneidera składa się z części pierwotnej — pompy, części odbiorczej — turbiny i części reakcyjnej.

Część pierwotna napędzana jest od wału silnika poprzez osłonę zmieniacza i koło zębate sprzęgające, współpracujące z kołem na osłonie koła zamachowego. Posiada ona w tylnym końcu przedłużenie, na którym osadzone jest koło napędu pompy olejowej. Przedłużenie to służy również jako uszczelnienie.

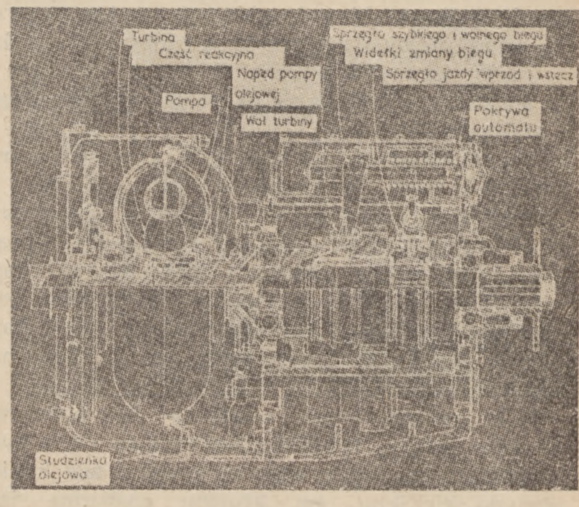
Pompa olejowa składa się z dwóch oddzielnych pomp: tłoczącej i odprowadzającej.

Pompa tłocząca tłoczy olej ze zbiornika do zmieniacza, pompa odprowadzająca ssie olej ze studzienki zbiorczej zmieniacza i tłoczy do zbiornika.

Zastosowanie tego układu pozwoliło na zastąpienie normalnymi pierścieniami tłokowymi skomplikowanych uszczelnień olejowych. Nie jest konieczne, aby pierścienie te dawały całkowitą szczelność, gdyż przeciekający olej spływa do studzienki zbiorczej, skąd usuwany jest przez pompę odprowadzającą.

Pompy są napędzane z szybkością równą obrotom silnika,, a ich ciśnienie robocze wynosi średnio 2,8 kg cm².

Część odbiorcza — turbina osadzona jest na przeciwko pompy zmieniacza na wieloklinie wał-



Rys. 2.

ka skrzyni przekładniowej. Tylny koniec wałka ułożyskowany jest w korpusie skrzynki w łożysku kulkowym, które przenosi nacisk, spowodowany ruchem oleju w zmieniaczu jak również nacisk powstający przy pracy kół zębatych. Przedni koniec wałka ułożyskowany jest w łożysku kulkowym promieniowym, osadzonym poprzez koło sprzęgające w kole zamachowym.

Część reakcyjna, umieszczona współosiowo między pompą i turbiną zmieniacza, posiada utwardzoną tuleję, służącą jako zewnętrzna bieżnia zespołu „wolnego koła". Zespół „wolnego koła" oparty jest swą wewnętrzną średnicą na tulei, przymocowanej do korpusu „zmieniacza". Część reakcyjna osadzona jest na tej tulei, na dwóch promieniowych łożyskach rolkowych, przylegających do zespołu „wolnego koła". Wzdłużne położenie części reakcyjnej ustalone jest przy pomocy dwóch podkładek oporowych i pierścienia zabezpieczającego.

Olej z pompy tłoczącej wpływa do zmieniacza przez szczelinę pomiędzy kołnierzem tulei części reakcyjnej a przedłużeniem części pierwotnej, skąd poprzez kanał w tulei do szczeliny pomiędzy częścią pierwotną i reakcyjną, a dalej — na łopatki pompy.

Olej wypływa ze zmieniacza przez szczelinę pomiędzy częścią reakcyjną i piastą turbiny do przestrzeni pomiędzy wałkiem skrzynki i tuleją części reakcyjnej, skąd przepływa pomiędzy tuleją a odrzutnikiem oleju do promieniowego kanału kołnierza tulei i następnie poprzez zawór redukcyjny do osłony zmieniacza. Z osłony zmieniacza olej ścieka do studzienki zbiorczej, skąd jest przepompowywany z powrotem do zbiornika przez pompę odprowadzającą.

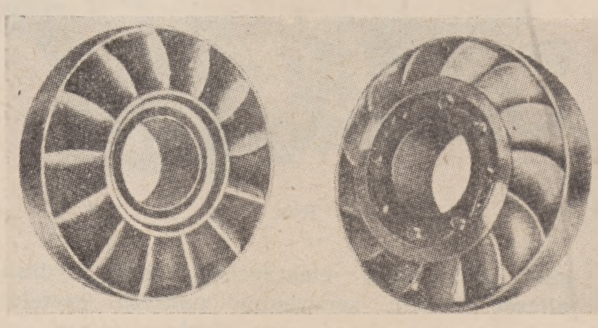
Część oleju skierowana jest przez osiowy otwór wałka turbiny do głównego wałka skrzynki, celem olejenia kół zębatych i łożysk skrzynki.

Część pierwotna, wtórna i r e a k c y j n a zmieniacza są odlewami ze stopu aluminiowego i są bardzo sztywne.

Łopatki tworzą jedną całość z pierścieniami i są odlane bardzo dokładnie.

Skrzynka przekładniowa jest dwubiegowa, zsynchronizowana. Zastosowane są dwie pary zsynchronizowane. Jedna z nich (tylna) daje bieg w przód, wsteczny i położenie obojętne, jest obsługiwana przez kierowcę. Druga para daje bieg szybki i wolny, przy czym zmiana biegu następuje samoczynnie.

Koło wolnego biegu osadzone jest obrotowo na tulei, której tylny koniec zazębia się z synchronizatorem biegu wprzód, przedni zaś koniec posiada wieloklin, na którym osadzone jest sprzęgło synchronizatora biegu szybkiego i wolnego. Pokrywa skrzynki przekładniowej wraz z samoczynnym urządzeniem do zmiany biegów pokazana jest na rys. 4. Urządzenie to przełącza biegi przy pomocy sprężonego powietrza. Tłok jest wykonany wraz z tłoczyskiem, do którego przymocowane są widełki zmiany biegu wolnego i szybkiego. Tłok włącza bieg szybki pod naciskiem sprężonego powietrza, powraca zaś do położenia pierwotnego pod działaniem sprężyny, włączając bieg wolny. Oznacza to, że w wypadku uszkodzenia mechanizmu i spadku ciśnienia powietrza automatycznie włączany jest bieg wolny, umożliwiając jazdę z małą szybkością. Urządzenie wyposażone jest w dwa przełączniki: przełącznik główny, który włącza automatyczną zmianę biegów przy położeniu dźwigni na jazdę wprzód, a wyłącza ją przy położeniu neutralnym lub dla jazdy wstecz, oraz przełącznik wielokrotny, który steruje cykl zmiany biegów, w zależności od położenia widełek zmiany biegu wolnego i szybkiego. Przełącznik wielokrotny porusza-



Rys. 3.

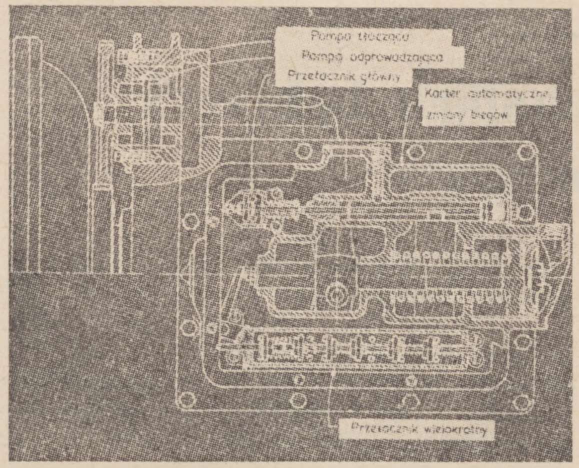
ny jest przez tłok poprzez dźwignię, która ramieniem opiera się o tłoczysko, drugim zaś o wałek przełącznika.

Zasada samoczynnego urządzenia zmiany biegów oparta jest o zasadniczą cechę hydraulicznego zmieniacza momentu, to znaczy, że przekładnia szybkości jest niemal odwrotnie proporcjonalna do przekładni momentu.

Różnica obrotów pompy i turbiny wzrasta przy wzroście momentu; tę różnicę obrotów wyzyskano dla przełączenia biegów przez zastosowanie układu różnicowego (dyferencjału). Układ ten posiada trzy wałki, z których jeden pędzony jest z szybkością równą obrotom silnika, drugi z szybkością równą obrotom turbiny, trzeci zaś wałek obraca się z prędkością proporcjonalną do różnicy obrotów silnika i turbiny. Układ różnicowy (dyferencjał) pokazano na rys. 5. Kosz dyferencjału napędzany jest od wału silnika po-

przez koła a—b i c—d. Koło dyferencjału „I" obracając się z prędkością proporcjonalną do różnicy obrotów silnika i turbiny, napędza regulator odśrodkowy.

Regulator posiada dwie pary ciężarów o różnej wadze, które obsługują dwa przełączniki



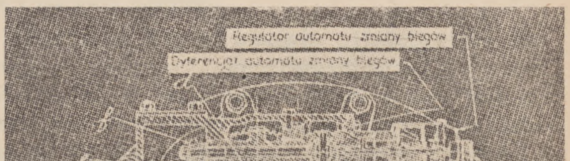
Rys. 4.

umieszczone w pokrywie regulatora. Jeden z przełączników włącza się w chwili, gdy różnica obrotów osiąga pewne minimum i powoduje przełożenie biegu na bieg szybki, drugi zaś włącza się, w chwili, gdy różnica obrotów osiąga pewne minimum i powoduje zmianę biegu w dół.

Urządzenie to pozwala na elastyczne i ekonomiczne prowadzenie wozu. Ponieważ przełączenie odbywa się w zależności od zapotrzebowanego momentu przy małych oporach jazdy, nawet przy małej szybkości wozu włączony jest bieg szybki, co pozwala na oszczędność paliwa. Z drugiej strony, przy całkowitym otwarciu przepustnicy wóz pozostaje na biegu wolnym, co umożliwia szybkie przyśpieszenie.

Cykl zmiany biegów jest zasadniczo taki sam jak w zwykłej skrzynce przekładniowej z tym, że niepotrzebne jest wyłączenie sprzęgła. Dla łatwego włączenia biegów jest regulowana samoczynnie ilość obrotów silnika w chwili zmiany biegów. Gdy przełącznik w pokrywie regulatora zostanie otwarty dając sygnał do zmiany biegu na szybki, ilość obrotów silnika zostaje zmniejszona przez samoczynne przymknięcie gaźnika. Z chwilą zsynchronizowania szybkości cykl jest zakończony, a przepustnica otwiera się do poprzedniego położenia. Na pedale gaźnika nie odczuwa się żadnych zmian. Zmiana w dół odbywa się podobnie jak w zwykłych przekładniach, z tym, że jest jakby podwójne wyprzęganie. W chwili gdy przełącznik regulatora zostanie zwarty dla zmiany w dół, przepustnica zostaje przymknięta i zostaje odcięte sprężone powietrze od cylindra zmiany biegów; następuje wyłączenie szybkiego biegu. Z tą chwilą przepustnica otwiera się do poprzedniego położenia przyśpieszając obroty silnika. Gdy ilości obrotów zostaną wyrównane, zostaje na moment wyłączony zapłon i włączony bieg wolny, po czym następuje włączenie zapłonu. I w tym wypadku nie odczuwa się żadnych zmian na pedale gaźnika.

Dla zabezpieczenia przekładni przed falowaniem ruchu, regulator wolnego biegu, włączający go, gdy wóz osiągnie pewną minimalną szybkość, posiada specjalny wyłącznik regulujący i umożliwiający zmianę przekładni w górę, dopiero po zakończeniu zmiany w dół. Urządzenie to pozwala kierowcy na pozostanie na biegu wolnym, niezależnie od zapotrzebowania momentu oraz na jazdę na tym biegu z góry, kiedy to wóz napędza silnik, który w tym wypadku działa jak hamulec. Ponieważ łopatki pompy i turbiny ukształtowane są dla sprawnego przenoszenia mocy tylko w jednym kierunku, w wypadku odwrotnego przenoszenia mocy sprawność układu jest znacznie mniejsza i efekt hamowania lepszy niż przy zwykłej skrzynce i sprzęgle ciernym. Wykres na rys. 6 pokazuje wzrost sprawności i momentu, uzyskany przez połączenie zmieniacza momentu z dwubiegową skrzynką przekładniową. Wzrost



Rys. 5.

ten jest wyrażony przez pole pomiędzy ciągłą krzywą sprawności, wykreśloną do 40 km/godz. na biegu szybkim. Spadek zmiany momentu wy-

rażony jest przez pole pomiędzy ciągłą krzywą momentu do 40 km/godz. i przerywaną krzywą, która wyraża zmianę momentu bez zastosowania dwubiegowej skrzynki.

Krzywe sprawności pokazują, kiedy układ działa jak hydrauliczne sprzęgło, a kiedy jak zmieniacz momentu, skąd widać, że elastyczność zmieniacza wykorzystana jest w obu zakresach przekładni mechanicznych.

Nie ulega wątpliwości, iż zastosowanie tego rodzaju skrzynek przekładniowych stanowi wyraźny postęp w technice samochodowej. Konstrukcjom tym wróżyć należy dalszy rozwój i coraz większe zastosowanie.



BIBLIOGRAFIA

Mjr J. Lider

Przegląd wydawnictw za miesiące styczeń — luty

Na czoło wydawnictw pierwszych dwóch miesięcy 1948 r. wysuwa się niewątpliwie siódmy numer „Nowych Dróg".

W artykule wstępnym, Franciszek Fiedler, omawia znaczenie stulecia „Manifestu Komunistycznego". Najistotniejsze w tym historycznym dokumencie to nie tylko stwierdzenie, że „historia wszelkiego dotychczasowego społeczeństwa jest historią walk klasowych" i że istnienie klas jest związane ze sposobem produkcji. Najważniejsze jest przede wszystkim stwierdzenie, że ustrój klasowy jest ustrojem przejściowym, że człowiek zdolny jest stworzyć społeczeństwo bezklasowe, społeczeństwo oparte na sprawiedliwości.

Autor podkreśla znaczenie, jakie miało hasło „Proletariusze wszystkich krajów łączcie się" dla Polski. Walka wyzwoleńcza całej demokracji eueuropejskiej przeciwko międzynarodowej reakcji ściśle łączyła się z walką wyzwoleńczą narodu polskiego.

Artykuł Romana Zambrowskiego „Doświadczenia ruchu walki" podsumowuje nasze osiągnięcia w ubiegłym roku. Najistotniejsze z nich to przede wszystkim wykonanie pierwszego roku planu trzyletniego na 103,4%, wzrost produkcji przemysłowej o 35% w stosunku do roku ubiegłego, wzrost produkcji rolniczej, złamanie spekulacji i wzrost realnych płac robotniczych o 14% (w porównaniu z 1946 r.).

Rok 1947 był również rokiem stabilizacji politycznej, rokiem decydującego zwycięstwa w wyborach obozu demokratycznego, rokiem załamania się i upadku Mikołajczyka, a wraz z nim wszelkich planów reakcji polskiej i zagranicznej, obliczonych na rozbicie jedności obozu demokratycznego i zdobycie władzy. W ogniu walki przeciwko reakcji i w pracy nad odbudową kraju jeszcze bardziej uwydatniła się przodująca, awangardowa rola klasy robotniczej, która jeszcze ciaśniej zwarła swoje szeregi.

Szereg następnych artykułów poświęcony jest polskim zagadnieniom gospodarczym. Minister H. Minc rzuca kilka uwag o zagadnieniu płac. Stwierdza on, że w roku ubiegłym osiągnięto podwyżkę realnych płac, ale była ona jeszcze niedostateczna. Wzrost płac został osiągnięty dzięki wzrostowi produkcji, dzięki wzrostowi wydajności pracy i dzięki złamaniu spekulacji. Warunki klimatyczne natomiast, które doprowadziły do niższego od przeciętnego urodzaju, nie pozwoliły na osiągnięcia wzrostu płac w zamierzonym rozmiarze. Rok bieżący poprzez znaczne nasilenie czynników wpływających na wzrost płac — przyniesie niewątpliwie ogromną poprawę i na tym odcinku.

Mieczysław Popiel omawia „Podstawowe tendencje rozwoju współzawodnictwa pracy" i stwierdza, że współzawodnictwo pracy jest koniecznym warunkiem rozwoju gospodarki ludowej na drodze socjalizmu. Analizuje on różnicę między wzrostem wydajności pracy w ustroju kapitalistycznym, między intensyfikacją i mechanizacją pracy w przedsiębiorstwach kapitalistycznych, które niosą robotnikom bezrobocie i wzrost wyzysku — a między racjonalizacją i wzrostem wydajności pracy w ustroju socjalistycznym lub w ustroju demokracji ludowej, gdyż niosą one za sobą dobrobyt całej klasy robotniczej.

Zagadnieniu współzawodnictwa pracy poświęcone jest pięć następnych artykułów. Współzawodnictwo pracy w przemyśle węglowym"— J. Salcewicza, „Inteligent — Waligóra" — B. Krupińskiego, „Niektóre aspekty socjalne współzawodnictwa pracy" — dr Rogoża, „Na-

rada wielowarsztatowców“ — H. Goleńskiego, „Organizacja partyjna — a współzawodnictwo pracy“ — T. Pawlak-Finderowej. Szerokie omówienie tego zagadnienia na łamach „Nowych Dróg“ wskazuje na olbrzymie znaczenie, jakie Obóz Demokratyczny mu nadaje.

Autorzy następnych artykułów omawiają zagadnienia polityki kulturalnej. Już sama nazwa działu, która łączy te artykuły, wskazuje na ich myśl przewodnią: „O nowe drogi kultury polskiej“.

Władysław Bieńkowski w artykule „Problemy polityki kulturalnej“ wskazuje na to, że pierwszy okres wysiłków naszego państwa w dziedzinie kultury był przede wszystkim okresem rekonstrukcji i odbudowy ze zniszczeń wojennych. Odbudowaliśmy książkę, teatr, kino, radio.

Włodzimierz Sokorski porusza zagadnienia udziału klasy robotniczej w budowaniu kultury narodowej. Klasa robotnicza coraz śmielej wkracza w dziedzinę twórczości kulturalnej naszego narodu. Z jednej strony oddziaływuje ona ideologicznie na twórców starego i młodego pokolenia, rekrutujących się przeważnie z inteligencji pracującej — z drugiej strony bierze coraz żywszy bezpośredni udział w twórczości kulturalnej.

W dziale „Problemy i idee“ Wł. Bieńkowski omawia kilka charakterystycznych rysów dzieła Wł. Gomułki pt. „W walce o Polskę Ludową“. Dzieło to obrazuje proces kształtowania się programu i praktyki klasy robotniczej i postępowych sił narodu polskiego w dwu odmiennych okresach: walki o wyzwolenie oraz po zwycięstwie. Twórcze stosowanie marksistowskiej teorii pozwalało Wł. Gomułce z całą precyzją wskazywać jedyną drogę budowy demokracji, pozwalało omijać fałszywe i zdradliwe ścieżki, na których nawet i w obozie demokracji próbowano niekiedy szukać rozwiązań.

Drugi artykuł tego działu pt. „O wyjaśnieniach zasadniczych zagadnień“ przynosi uwagi krytyczne Romana Werfla, odnośnie tez programowych wysuniętych przez posła Hochfelda na ostatni kongres PPS. (Tezy te, jak wiadomo, nie zostały przez kongres przyjęte). Autor stwierdza, że poseł Hochfeld popełnił w tych tezach szereg zasadniczych błędów stanowiących nawrót do niektórych poglądów prawicowej socjaldemokracji. Tak np.: Hochfeld dopuszcza możliwość pokojowego, bez rewolucyjnych wstrząsów, przejścia od kapitalizmu do socjalizmu (oczywiście teoria ta powtórzona jest w nieco innej formie, niż stare, reformistyczne, prawicowo-socjalistyczne teorie). Dalej Hochfeld bagatelizuje niebezpieczeństwo ze strony obecnej prawicowej socjaldemokracji państw zachodnio-europejskich, usiłuje zasugerować, że droga do socjalizmu prowadzi poprzez syntezę prawicowej socjaldemokracji i rewolucyjnego marksizmu. Szereg tez Hochfelda postuluje osłabienie Państwa Ludowego. Inne znów tezy negują w istocie konieczność organicznego połączenia obu partii robotniczych i sugerują, że nawet w społeczeństwie bezklasowym musi istnieć szeroki wachlarz partii politycznych. Te i szereg innych niesłusznych tez Hochfelda stanowią krok w tył od dalszego pogłębienia współpracy partii robotniczych, od wykuwania ich jedności ideologicznej. Roman Werfel konsekwentnie, jasno i przejrzyście zbija po kolei wszystkie błędne tezy posła Hochfelda.

Dwa artykuły poświęcone są zagadnieniom filozoficznym. A. Kolman omawia „Niektóre problemy filozoficzne fizyki współczesnej“ (zagadnienia czasu i przestrzeni, praw zachowania i przemiany energii), a F. F. szkicuje ważniejsze zagadnienia, poruszone na wielkiej dyskusji filozoficznej, która odbyła się niedawno w ZSRR na marginesie książki Aleksandrowa pt. „Historia filozofii zachodnio-europejskiej“.

Numer siódmy „Nowych Dróg“ zawiera jak zwykle bogaty dział zagadnień międzynarodowych. Samo wyliczenie tytułów świadczy o różnorodności tematyki: „Trwały pokój o demokrację ludową“, „Na marginesie sesji ONZ i konferencji londyńskiej“, „Francja pod opieką St. Zjednoczonych“, „Sprawa Palestyny“, „VI Kongres Włoskiej Partii Komunistycznej“. Z braku miejsca nie omawiamy już tych artykułów, jak też trzech następnych działów: „Noty“, „Z życia partii“ i „Recenzje i krytyka“. W każdym razie należy stwierdzić, że przeszło trzystastronicowy siódmy numer „Nowych Dróg“ jest bodajże najlepszym, najciekawszym, najbogatszym treściowo z dotychczasowych numerów tego pożytecznego periodyka.

Godnie zainaugurował rok 1948 również miesięcznik „Echo“, przynosząc bogaty przegląd prasy krajowej i zagranicznej.

Wojciech Bylina omawia książkę Engelbrechta i Hanighena pt. „Handlarze śmierci“. Zasługą tej książki jest przede wszystkim to, że wykazuje ona łączność potentatów finansowych Ameryki, Anglii, Francji i Niemiec ze sprężynami wszystkich wojen. „Ci wywołują wojnę, którzy się na niej bogacą“ — oto nieodparty wniosek z lektury tej książki.

„Echo“ zamieszcza dalej przemówienie wiceministra spraw zagranicznych ZSRR — Wyszyńskiego, wygłoszone przezeń na zebraniu zorganizowanym przez Radę Przyjaźni Amerykańsko-

Radzieckiej z okazji 30-lecia Rewolucji Rosyjskiej. W przemówieniu tym Wyszyński stwierdza, że obecna polityka zagraniczna USA zmierza do naruszenia współpracy między Zw. Radzieckim i krajami demokracji ludowej, a USA i krajami Zachodu. Charakteryzuje ją oświadczenie Dullesa „Nie będzie powrotu do systemu Teheranu, Jałty, Poczdamu". ZSRR dąży do zacieśnienia współpracy z narodami całego świata i jest przekonany, że mu się to uda.

Dwa następne artykuły malują dwie popularne sylwetki wpływowych mężów stanu USA — znanych reakcjonistów Herberta Hoovera, byłego sekretarza skarbu i Claytona — byłego podsekretarza stanu USA.

Zagadnieniom propagandy militarystycznej w Niemczech poświęcone są artykuły „Mister Carker uśmiecha się" i „Landsknechty maszerują". Anglicy i Amerykanie starają się wytworzyć w Niemczech psychozę wojenną, przeszkalają byłych żołnierzy hitlerowskich, werbują ich do oddziałów walczących w Vietnamie i Grecji, przeciwko ruchowi narodowo-wyzwoleńczemu. Złamanie uchwały poczdamskiej o demilitaryzacji Niemiec budzi głębokie zaniepokojenie w świecie demokratycznym.

W artykule „Faszyzm na emigracji" Jan Walczak omawia zagraniczne ośrodki reakcji czeskiej, słowackiej, jugosłowiańskiej, węgierskiej i ukraińskiej, która wspólnie z Polską tworzy emigracyjne zielone i innokolorowe związki i sojusze, skierowane przeciwko demokracji rządzącej we wschodniej i środkowej Europie.

Dolę żołnierzy polskich na emigracji jeszcze raz omawia artykuł „Niewesołe życie w hotelu Weston Green", przedrukowany tym razem z „Dziennika Polskiego" i „Dziennika Żołnierza", a więc organu reakcji londyńskiej, którego chyba w danym wypadku o tendencje przedstawienia problemu w zbyt czarnych barwach posądzać nie należy.

Kilka następnych artykułów porusza zagadnienia międzynarodowe — „Sytuację w Iranie", „Po linii najmniejszego oporu", „Odwrót Czang Kai Szeka", „New York oddalony od Paryża o 15 godzin lotu", „Wall Street chce rządzić światem".

W doskonałym, ciekawym i żywym artykule pt. „Obrońcy kultury" Ilia Erenburg maluje sylwetki znanych reakcjonistów, bankierów, królów zapałczanych, handlarzy zbożem — którzy chcą „bronić" zachodniej kultury (czytaj chcą bronić swoich interesów) przed barbarzyńcami wschodu (czytaj: przed demokracją europejską). Są to wychowawcy i wychowankowie Hitlerów i Churchillów, nie lepsi i nie gorsi od nich. Prawdziwi obrońcy kultury, prawdziwi ludzie ducha — Dreiser, Aragon, Jolliot-Curie, Langevin, Haldane, Einstein — byli zawsze po stronie prawdziwej demokracji, po stronie postępu, przeciwko wspólnikom „Handlarzy śmierci".

Szereg innych artykułów porusza zagadnienia gospodarcze, kulturalne i inne. Recenzje zamykają pierwszy tegoroczny i przyznajmy ciekawy numer „Echa".

(—) J. Sawicki